العتبة الحسينية المقدسة
شعبة البحوث والدراسات

إصدارات العتبة ٤٤٨ — إصدارات الشعبة ٧٠

العلم الممسوخ

المزيد من ايقونات التطور



جوناثان ويلز

ترجمة: ضرغام الكيار

العلم الممسوخ

مصـدر الفـهرسـة : IQ-KaPLI ara IQ-KaPLI rda

رقم تصـنيـف LC : QH367 .W45 2018

المؤلـف الشخـصي : ويلز، جونثان، مؤلف.

الــعـنـــــــوان : العلم الممسوخ.

بيـان المسؤوليـة : تأليف جونثان ويلز؛ ترجمة ضرغام الكيار؛ مراجعة الشيخ صلاح الخاقاني.

بيـانــات الطـبــع : الطبعة الاولى.

بــيـانــات الـنـشــر : كربلاء، العراق : العتبة الحسينية المقدسة، قسم الشؤون الدينية، شعبة البحوث والدراسات، ٢٠١٨ / ١٤٣٩ للهجرة المباركة.

الـوصـف الـمــادي : ٣٢٥ صفحة : مصور ؛ ٢٤ سم.

سـلسـلـة الـنـشــر : (العتبة الحسينية المقدسة؛ ٤٤٨).

سـلسـلـة الـنـشــر : (قسم الشؤون الدينية، شعبة البحوث والدراسات؛ ٧٠).

تبصرة ببليوجرافية: يتضمن ارجاعات ببليوجرافية.

موضــوع شخصي : داروين، تشارلز، ١٧٥٨-١٧٧٨ – نظرية التطور.

مصطلح موضوعي: التطور (علم الاحياء).

مصطلح موضوعي: نظرية داروين – نقد.

مصطلح موضوعي: البشر – الاصل – نظريات.

مصطلح موضوعي: التطور (علم الاحياء) – جوانب دينية.

مـؤلــف اضــافــي : الكيار، ضرغام، مترجم.

مـؤلــف اضــافــي : الخاقاني، صلاح، مراجع.

مـؤلــف اضــافــي : نقد لـ (عمل) : داروين، تشارلز، ١٧٥٨-١٧٧٨ – نظرية التطور.

اسم هـيـئـة اضـافي : العتبة الحسينية المقدسة (كربلاء، العراق). قسم الشؤون الدينية. شعبة البحوث والدراسات – جهة مصدرة.

تمت الفهرسة قبل النشر في مكتبة العتبة الحسينية المقدسة

العلم الممسوخ

المزيد من ايقونات التطور

جوناثان ويلز

ترجمة ضرغام الكيار

مراجعة وتدقيق الشيخ صلاح الخاقاني

طبع برعاية

العتبة الحسينية المقدسة

١٤٣٩هـ - ٢٠١٨م

العراق - كربلاء المقدسة - العتبة الحسينية المقدسة

قسم الشؤون الدينية — شعبة البحوث والدراسات

التصميم والاخراج الفني

علي جبار

مقدمة

بسم الله الذي دل على ذاته بذاته، وتنزه عن مجانسة مخلوقاته، وجل عن ملاءمة كيفياته...

مخطئ من يظن أن العلم الإنساني هو أجزاء متفرقة لا يكمل بعضها بعضاً، لا سيما إذا عرفنا أن التصور المنطقي – والمعرفي – الصحيح يُلزم بأن تكون أجزائه في حالة تفاعل مستمر لا يتوقف ابداً، إن لم يكن في المستوى الظاهر لوعي الفرد ففي المستوى الباطن او مستوى اللاوعي كما يدعونه مبالغة. والناس هذه الأيام بمختلف جنسياتهم وشتى خلفياتهم منفتحون على كم هائل من العلوم والمعارف المتجددة، ومتأثرون ليس فقط بنصوصها الحرفية وإنما بكل ما يصاحبها من تداعيات ورموز وإيحاءات مختلفة. فهيمنة هذا الواقع المعرفي المعقّد لا تستثني أحداً، بما في ذلك الأنسان المسلم، مهما نأى بنفسه، وإن كنا نرى ان سياسة النأي بالنفس هي غير عمليّة وغير واقعيّة، إذ أن كل فعل لابد أن يواجه برد فعل – تأثير مضاد – يساويه بالمقدار ويعاكسه بالاتجاه. لا لكي نقلل هذا الفعل او التأثير - إذا ما كان سلبيا- قدر المستطاع فحسب، وإنما لكي نجعل الفرد المسلم يخرج من حالة تقوقعه وتمترُسه إلى حالة المامه وتفرسه. فيصبح قادراً على المشاركة بما رزقه الله من علم ومعرفة في النقاشات العلمية

ويتمكن من الدفاع عن القضايا الحقة ضد شبهات الباطل التي عادة ما يتم الباسها لباس العلم. ولكي يتمكن الأنسان الرسالي الملتزم بمصادر الرسالة الإسلامية النقية من تطوير ادواته المعرفية وأساليبه الحجاجية؛ ليكون على مستوى من الإلمام الجيد بملابسات العصر ومصادر معارفه وطبيعة مناهجه الذي يؤهله لمواجهة القضايا المثارة في زمنه.

ومن اهم هذه القضايا وأكثرها الحاحاً منذ عصر التنوير (الأوربي) إلى يومنا هذا هي قضية العلاقة بين الدين والعلم. والقضية المتناولة في هذا الكتاب الذي بين أيدينا هي أحد فروع تلك القضية العظمى، بل هي اليوم من أكثر تلك القضايا حساسيةً وجدلاً على الإطلاق. إنها قضية نظرية التطور، وبالأخص نظرية التطور الداروني التي تكتسب أهميتها الكبيرة وحساسيتها البالغة من موردين: الأول هو تداعيتها وتأثيراتها الدينية المباشرة والثاني هو تأثيرها على تشكل المعرفة البشرية بالكامل. فلم تعد نظرية التطور تقتصر بصورتها الحالية على محاولة تفسير المجال الحيوي والبيولوجي للحياة، وإنما توسعت في مجالها التفسيري حتى تداخلت في حقول سيادية ومستقلة كعلم الاجتماع والنفس والأعصاب والثقافة، فأصبح عندنا اليوم ما يعرف بعلم النفس التطوري وعلم

الاجتماع التطوري وعلم الأعصاب التطوري وعلم الثقافة التطوري أو نظريات تطور الثقافات.

وانطلاقاً من شعورنا بأن الأنسان المسلم يحتاج إلى تفهم طبيعة السجال حول العلاقة بين الدين والعلم من جهة والسجال بين الدين والنظرية الداروينية من جهة أخرى، كما يحتاج الى تجاوز مرحلة الاعتقاد الشخصي- إلى المشاركة في صناعة الرأي والحكم والترجيح، أقول من منطلق شعورنا بتلك الحاجة، رأت شعبة البحوث والدراسات التابعة لقسم الشؤون الدينية في العتبة الحسينية المقدسة ان تشارك في تذليل ما من شأنه اعانة المسلم على تلبية هذين الاحتياجين قدر المستطاع. وقد وقع الاختيار في سبيل ذلك على مشروع ترجمة – ضمن سلسلة مشاريع ترجمة أخرى – كتاب "العلم الممسوخ" لمؤلفه جوناثان ويلز.

تدور الرسالة الجوهرية لكتاب العلم الممسوخ حول محورين اساسيين؛ الأول هو إظهار مقدرة علماء البيولوجية التطورية على استعمال العلم استعمالا أيديولوجيًا سلطويًا قمعيًا إقصائيًا متى أرادوا ذلك أو شعروا بالحاجة إليه. وأما المحور الثاني فهو إظهار قابلية العلم البيولوجي نفسه لأن يتحول عن طريق إعلامه ونظرياته وفرضياته ومناصريه إلى إسطورة ذات رموز وأيقونات، وروايات وحكايات، مصطلحات خاصة. وهذه الرموز ترفض ان تموت مهما

قتلتها الأدلة لأنها كما يقول المؤلف قد تحولت الى علم ممسوخ. ليس عمل جوناثان ويلز في هذا الاتجاه جديدًا أو فريدًا بالكلية، فقد قدم فلاسفة العلم والمعرفة وعلماء الاجتماع في هذا المجال اعمالاً عميقة استطاعت التغلغل إلى صلب الإشكال وكشفت عن جذوره، ولكن الشيء المختلف في عمل ويلز هو معالجته لهذا الإشكال الشائك بأدلة وبراهين حديثة ومن البيت التطوري نفسه بأسلوب علمي سهل وممتع.

نأمل أن يثري كتاب العلم الممسوخ المكتبة العربية الإسلامية كمصدر من مصادر بناء التصور الصحيح قبل المشاركة في أي نقاش بخصوص هذه القضية. ولا نقصد بالتصور الصحيح أن كل ما جاء في عمل ويلز صحيح بالضرورة. فحتماً ليس هذا المقصود ولا ينبغي مع أي إنتاج بشري دون المعصوم مهما بلغ علم صاحبه. وإنما المراد أنه لكي نستوعب القضية كاملة، فإنه لا بد من الاستماع لكافة الأقطاب المؤثرة فيها. والأقطاب المؤثرة تأثيرًا مباشرًا في سجال نظرية التطور الدارويني (كما نعرفها اليوم هي: الداروينيون الجدد وأنصار التصميم الذكي).

إن الحد الأدنى مما تطمع اليه شعبة البحوث والدراسات من ترجمة هذا الكتاب إلى العربية هو نفي الانطباع الخاطئ والمغلوط من بعض العقول التي تأثرت تأثراً

سلبياً سطحياً انفعالياً بالنهج الإلحادي الجديد بتوظيفاته الخاصة للعلم وتأويلاته الشخصية لمخرجاته؛ الانطباع المتمثل في تقبُّل المضامين الإلحادية لنظرية التطور الدارويني لا باعتبارها قناعة نابعة عن تأمّل وتفكير موضوعي علمي شامل متأن لكافة أبعاد القضية وتداعياتها، وإنما الانطباع المتمثل في التسليم لتلك المضامين إذعاناً لسطوة الخطاب الرسمي لهذا النموذج، وانقياداً لسلطة العديد من مؤسساته في العالم الغربي على وجه التحديد.

المترجم

عن المؤلف

مما لا شك فيه أن عالم الأحياء الأمريكي الدكتور جوناثان ويلز من الشخصيات –المثيرة للجدل .بعد قضائه عامين في الجيش الأمريكي (١٩٦٤-١٩٦٦م) التحق بجامعة كاليفورنيا في مدينة بريكلي ليصبح مدرسا للعلوم .وحين استدعاه الجيش مرة أخرى في العام ١٩٦٨م، فضل دخول السجن بدلا من العودة للجيش والاشتراك معه في حرب فيتنام.

في العام ١٩٨٦م كان قد وصل إلى أعلى المراحل الدراسية في جامعة يال وحصل على الدكتوراه في الدراسات الدينية، مصدرا في هذا الوقت كتابا عن الجدال الدارويني في القرن التاسع عشر. .بعد ذلك وفي غضون عام ١٩٨٩م عاد إلى جامعة كاليفورنيا ليحصل على شهادة الدكتوراه الثانية، ولكن هذه المرة في البيولوجيا الجزيئية والخلوية .حاليا يعمل الدكتور ويلز في مركز العلم والثقافة التابع لمعهد(ديسكفري) في سياتل بواشنطن، ويعد من أشهر المنظرين عبر كتبه ومحاضراته بخصوص نظرية (التصميم الذكي) اشهرها كتابه أيقونات التطور.

عام ٢٠٠٠ ميلادية، عصف عالم الأحياء جوناثان ويلز بالعالم العلمي من خلال نشره لكتاب "أيقونات التطور"، حيث بيّن في كتابه كيف أن ما تستخدمه كتب علم الأحياء المدرسية من ادلة تعزز بها الداروينية ممَثلة بأيقونات التطور، مثل رسومات إرنست هيكيل الكاذبة عن الأجنة والعث الإنكليزي المنقط المتخفي

على جذوع الأشجار، هي أدلة وهمية غير صحيحة. وقد اعترض النقاد على الكتاب بما مفاده، أن ما قام به ويلز لا يعدو عن كونه جمع لعدد قليل من أخطاء الكتب المنهجية غير المقصودة والمبالغة فيها.

في كتابه الجديد "العلم الممسوخ" يسأل ويلز نقاده سؤالاً بسيطاً: إن كانت الأيقونات مجرد أخطاء غير مقصودة، فلماذا لا يزال الكثير منها موجودا حتى الآن؟!

يقول ويلز «لقد أثرى العلم حياتنا وأدى إلى اكتشافات لا حصر لها، ولكنه اليوم يتعرض للتخريب والتشويه. إن العلم التجريبي أصبح ينحدر إلى علم ممسوخ؛ يجر قدميه متثاقلا غير مبال بمعارضة الأدلة. أيقونات التطور التي فقدت مصداقيتها وأصبحت جثة هامدة، أعيدت من الموت مرة أخرى. وفي نفس الوقت وجدت أيقونات جديدة –مزيفة مثلها– طريقها لتشاركها مكانتها. تماما كما يحدث في أفلام الرعب الرخيصة حيث يأتي الاموات من كل مكان. إن كانت المسوخ ليست حقيقة، فالعلم المسوخ حقيقة؛ وهذا لا يهدد العلم فحسب، بل عموم ثقافتنا».

هل هناك حل لذلك؟

يؤكد ويلز على وجود الحل، ويمهد الطريق لهُ.

إشادات بكتاب "العلم الممسوخ"

«في كتاب العلم الممسوخ، يقدم الكاتب جوناثان ويلز سرداً مفيداً ومسلياً للمشاكل المحيطة بالتطور الدارويني. ويقدم حجة مقنعة بأن القضية المؤيدة للتطور يدفعها الالتزام بالفلسفة المادية وليس بالأدلة العلمية. في الواقع، يُظهر ويلز بشكل مقنع أن "الرموز" المستخدمة لدعم التطور لا تزال تدرّس على الرغم من الأدلة المتزايدة ضدها. وسواء أكان القارئ مقتنعاً بحقيقة نظرية التطور، أو من المشككين بها، أو كان من المقتنعين بحجة التصميم، فأنه سيكتسب فهما أوضح وأكبر لنقاش التطور أو التصميم من خلال قراءة هذا الكتاب» .

راسل كارلسون، دكتوراه، أستاذ فخري في قسم الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية ومركز أبحاث الكربوهيدرات المعقدة، جامعة جورجيا

«نرى على شاشات التلفزيون وفي السينما، بأن المسوخ هم كائنات مرعبة، ومضحكة في الوقت نفسه. العلم الممسوخ هو أكثر رعباً، وفي بعض الأحيان، أكثر مدعاةً للضحك - ويستحق التعريض والسخرية التي يوجهها هنا الدكتور جوناثان ويلز بوضوحه ولباقته المعتادة. هذا الكتاب الجديد والمهم يقدم حجة

قوية ومقنعة بأن الاعتقاد الأكثر راديكالية وتشدداً، والأقل عقلانية وتسامحاً من جميع المعتقدات الدينية المعاصرة هو الاعتقاد الأصولي بالمادية».

مايكل مدفد، المضيف الإذاعي والتلفزيوني الوطني ومؤلف كتاب "المعجزة الأمريكية"

«العلم الممسوخ يطرح سؤالاً هاماً للغاية: إذا كان صحيحا كما يدعي الداروينيين في كثير من الأحيان أن "لا شيء يبدو منطقياً في علم الأحياء إلا في ضوء التطور" فلماذا تستمر الكتب المدرسية في تصوير الرسوم التوضيحية التافهة والمضللة و الوهمية حتى بعد خمسة عشر عاما من فضح جوناثان ويلز للعديد منها؟ إذا كانت هذه أفضل الأمثلة، فإن النظرية نفسها قد انقرضت».

مايكل بيهي، دكتوراه، أستاذ العلوم البيولوجية في جامعة ليهاي، ومؤلف كتابي "صندوق داروين الأسود" و"حافة التطور"

«يوفر علماء البيولوجيا التطورية فرضيات متناقضة لشجرة الحياة وإجابات خاطئة عن الحيتان الماشية، والحمض النووي الخردة، والعين البشرية، وأصل الحياة، والعديد من الموضوعات الآسرة الأخرى. حتى تكون مواكباً ومطلعاً على العديد من الأكاذيب التي تهيمن على العلوم المعاصرة وكتب علم الأحياء

المدرسية، أوصي بشدة بكتاب العلم الممسوخ، آخر كتاب "غير مستساغ من الناحية السياسية" لجوناثان ويلز».

وولف إيكهارد لوننيج، دكتوراه، كبير العلماء (متقاعد) في قسم علم الوراثة الجزيئي، معهد ماكس بلانك للبحوث النباتية، كولونيا.

«عندما قرأت كتاب العلم الممسوخ، ظلت تتبادر إلى ذهني العبارة الأمريكية القديمة "أنني قررت قراري النهائي فلا تشوشني بالحقائق والبراهين". فالمؤسسة العلمية تواصل إقحام القصة المادية بتعصب أعمى ضد الحقائق. يقدم الدكتور ويلز وصفا جديراً بالقراءة لجهود المؤسسة العلمية لتعزيز نظرية فاشلة. مثل المسوخ، ترفض الداروينية الجديدة أن تموت فحسب. ولكن قراء هذا الكتاب سوف يحصلون على مناعة جيدة ضد الحجج الممسوخة التي لا تنفك عن الظهور» .

رالف سيلك، دكتوراه، أستاذ فخري في قسم العلوم الطبيعية (علم الأحياء الدقيقة، علم الأحياء الخلوي، علم الوراثة)، جامعة ويسكونسن العليا

«في هـذه التتمـة لكتابـه المـؤثر "أيقونـات التطـور"، فـإن عـالم الأحيـاء الجزيئـي جوناثـان ويلـز لا يـرد فقـط عـلى منتقديـه، بـل يكشـف عـن المزيـد مـن الأمثلـة عـلى الأدلـة العلميـة المشـبوهة والمبـالغ بهـا عـن التطـور، ويظهـر أن نظريـة تطـور الأنـواع لا تـزال تفتقـر إلى الـدعم التجريبـي، وأن العقيـدة الماديـة قـد أفسـدت العلـم الحـديث الـذي يحـاول بشـدة أن يغلـق البـاب لأي تفسـيرات بديلـة مثـل التصـميم الـذكي. ويمثـل كتـاب ويلـز إسـهاما هامـا في تغيـير النمـوذج الـذي فـات أوانـه. هـذا الكتـاب سهل الفهم حتى بالنسبة للناس العاديين، وهو ممتع القراءة أيضاً» .

غينتر بيكلي، دكتوراه، متخصص في علم الأحياء القديمة (الباليونتولوجي) الذي يدرس الحفريات والمستحاثات وبقايا الكائنات الحية ومدير اسبق لشعبة الكهرمان والحشرات المتحجرة، قسم علم الحفريات في متحف الوطني للتاريخ الطبيعي في شتوتغارت، ألمانيا.

«أثبـت كتـاب أيقونـات التطـور أن الإمبراطـور لـيس لديـه ملابـس، والآن يظهـر كتـاب العلـم الممسـوخ أنـه لـيس لديـه نـبض حتـى. في هـذه التتمـة الواضـحة والسـهلة القـراءة، يقلـب جوناثـان ويلـز الطاولـة مـرة أخـرى عـلى الـداروينيين، موثقـاً كيـف أن أدلتهم المفترضة للتطور الغير الموجه هي "مجرد خدعة واحدة طويلة"».

توم بيثل، مؤلف كتابي "الداروينية بيتاً من الورق" و"الدليل السياسي غير الصحيح للعلوم"

«قبل سبعة عشر عاما كشف جوناثان ويلز عشرة "من رموز التطور" التي حظيت بقبول واسع ولكنها لم تتناسب مع الأدلة. ويوضح الآن أن هذه «الرموز» لن تقوم فقط بمواصلة مطاردة وسائل الإعلام الشعبية والبقاء في الكتب المدرسية الموزعة بشكل شائع، ولكن يمكن إضافة ستة أخرى على الأقل إلى القائمة، ويشير استمرارها وانتشارها إلى أن هذه الرموز هي الآن جوهر ما يسميه "العلم الممسوخ"، وتعزيز الأفكار الميتة وكأنها حقائق حية. فاستراتيجية ويلز تقوم على معالجة هذه الرموز الميتة كما لو اننا نعالج المسوخ التي تفضل جنح الظلام: فهو يقوم بإزالة الظلام عنها، ويسلط ضوءاً كاشفاً عن 'العقيدة المركزية' التي تؤمن بأسطورة "الحيتان الماشية" وبمفهوم الأعضاء بلا وظيفة وغيرها من "القمامة" التطورية، وبالعين كرمز تطوري، وبتفاخر الطب الدارويني في "شرح" المقاومة للمضادات الحيوية والسرطان. فهو كتاب رائع وحيوي يجب أن يكون على قائمة القراءة للجميع» .

مايكل فلانري، أستاذ فخري في جامعة ألاباما في برمنجهام، ومؤلف كتاب "ألفريد راسل والاس: حياة أعيد اكتشافها"

«لم أتمكن من ترك هذا الكتاب؛ كل صفحة منه فيها معلومات قيمة تعمل على توسعة الفكر حيث تعرض الأخطاء والتفسيرات الخاطئة وحتى عمليات الاحتيال التي يقوم بها أنصار التطور الدارويني المتشددين. وقد زاوج الدكتور جوناثان ويلز ذكاءه وبحوث واسعة لألقاء نظرة مثيرة على عيوب التطور الدارويني التي تواصل الظهور. إذا كان معلمو العلوم واثقين من أن التدريس الحالي للتطور الدارويني يمكن أن يقف أمام النقد العلمي، فسيتم تضمين عمل الدكتور ويلز في المناهج المدرسية والجامعية، وبالتالي أنا لا أتوقع أن نرى ذلك في أي كتاب من كتب الأحياء المدرسية قريباً. في الحقيقة هناك معركة من أجل عقول وثقافة أجيالنا المستقبلية، ولكن الدكتور ويلز يظهر سبباً وجيهاً للتفاؤل مع ظهور المزيد من التطورات الحديثة في علم الأحياء ووجود هيئة متزايدة من المجتمع العلمي يدركون أن التدريس الحالي للتطور لا يمكن أن يقف أمام الاكتشافات الاخيرة».

الدكتور فيليب أندرسون، بكالوريوس طب وجراحة عامة (جنوب أفريقيا)

«الدكتور. ويلز مرة أخرى يدل على قدرته الفريدة على تحقيق الوضوح في العديد من التحريفات من الأدلة للتطور الدارويني التي تحول علم الأحياء اليوم الى

فوضى. هذا هو النقد الأكثر شمولية الذي رأيته في حياتي. وهو أمر يجب أن يقرأ لطلبة علم الأحياء الباحثين عن الحقيقة واولياء امورهم».

روجر ديهارت، ماجستير، مدرس علم الأحياء في المدرسة الثانوية لمدة أربعين عاماً.

«وجه الدكتور جوناثان ويلز في نسخته الجديدة المنتظرة لرموز التطور لكمتين متتاليتين الى الذين يرفضون أن يروا بأن خنق الداروينية للعلم هو ليس أكثر من محاولة يائسة من قبل الطغمة المادية المهيمنة لحظر البحث عن الحقيقة في أصول العلم. مادة عظيمة للقراءة».

وليام هاريس، دكتوراه، باحث طبي ورئيس أوميغاكوانت أناليتيكس

الفصل الأول

من ترك الممسوخ يخرجون؟

الممسوخ في القصص والروايات هم الموتى السائرون، اما في المجال العلمي فتعني النظرية التي لا تتماشى مع الأدلة. وقد كتبت كتاباً في عام ٢٠٠٠ عن عشرة من "رموز التطور" التي لا تتناسب مع الأدلة والبراهين العلمية والتي كانت ميتة تجريبياً، ولذا كان ينبغي أن تكون هذه الرموز مدفونة الآن، لكنها لا تزال معنا، تطارد فصولنا العلمية وتطارد أطفالنا، فهذه الرموز هي جزء مما أسميه العلم الممسوخ.

البيض على وجوههم[1]

أحب تناول البيض على الإفطار، وفي الحقيقة أنا أتناول البيض منذ سنوات، وأعلم أنه ليس من المفترض أن أفعل ذلك لأن بعض العلماء في الحكومة الأمريكية قالوا أن تناول البيض مضر. فوفقا لجمعية القلب الأمريكية (AHA) ووزارة الزراعة في الولايات المتحد (USDA)، أثبت العلم أن البيض –وخاصة صفار البيض– يحتوي على الكثير من الكوليسترول وبالتالي فهو مضر لقلبي. ولكني أحب تناول البيض، وقلبي يعمل جيدًا، لذلك فأنا أتناوله على أية حال.

(١) عبارة اصطلاحية إنكليزية تعني عارٌ عليهم.

بدأ الأمر في خمسينات القرن العشرين، حينما توصل العالم جون غوفمان وزملائه إلى أنه يمكن تخفيض خطورة أمراض القلب عن طريق التقليل من تناول الدهون الغذائية(١). وتوصل أيضاً عالم آخر، وهو أنسيل كيس، إلى نفس النتيجة(٢). في عام ١٩٥٧ أوضح علماء آخرون أن كيس كان يتلاعب بالأدلة عن طريق "التدليس الانتقائي" (الاعتماد على البيانات التي تتوافق مع فرضيته وتجاهل أي شيء آخر).(٣) (٤)

على أية حال، في عام ١٩٦١ أوصت لجنة من جمعية القلب الأمريكية –والتي كان أنسيل كيس أحد أعضائها– أن علينا التقليل من استهلاك اللحوم والبيض ومنتجات الألبان للتقليل من خطر الإصابة بأمراض القلب.(٥)

وفي عام ١٩٧٧ أقرت لجنة من مجلس الشيوخ توصيات لجنة الجمعية(١)، اما في عام ١٩٩٢ فقد نشرت وزارة الزراعة هرمها الغذائي الشهير والذي تم رسم

---

(1) John W. Gofman and Frank Lindgren, "The role of lipids and lipoproteins in atherosclerosis," *Science* 111 (1950): 166-171. doi:10.1126/science. 111.2877.166. PMID:15403115.

(2) Ancel Keys, "Atherosclerosis: A problem in newer public health," *Journal of Mount Sinai Hospital, New York* 20 (1953): 118-139. PMID:13085148.

(3) Jacob Yerushalmy and Herman E. Hilleboe, "Fat in the diet and mortality from heart disease; a methodologic note," *New York State Journal of Medicine* 57 (1957): 2343—2354. PMID: 13441073.

(4) David Kritchevsky, "History of recommendations to the public about dietary fat." *Journal of Nutrition* 128 Supplement (1998): 449S-452S. PMID:9478046.

(5) Irvine H. Page, Edgar V. Allen, Francis L. Chamberlain, Ancel Keys, Jeremiah Stamler, and Fredrick J. Stare, "Dietary fat and its relation to heart attacks and strokes," *Circulation* 23 (1961): 133-136. doi:10.1161/01.CIR.23.1.133.

الكربوهيدرات في قاعدته؛ للإشارة إلى إن الكربوهيدرات ينبغي أن تكون المكون الأكبر في غذائنا، والبيض في النقطة التي أسفل رأسه؛ للإشارة إلى أنه ينبغي التقليل من استعماله.[٢] [٣]

ولكني ما زلت أتناول البيض على أية حال.

تخيل مدى ارتياحي، في فبراير ٢٠١٥، حين أعلنت الحكومة الأمريكية إيقاف حربها الطويلة ضد البيض، بأعلانها أن «التناول المفرط للكولسترول لا يعتبر أمراً مقلقاً»[٤] [٥]، فبالرغم من أن هناك ارتباطاً بين أمراض القلب وبين مستويات أنواع مختلفة من الكولسترول في أجسامنا، إلا أنه لا يوجد ارتباط واضح بين

(1) U. S. Senate Select Committee on Nutrition and Human Needs, *Dietary Goals for the United States* (2nd edition; Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1977).
http://zerodisease.com/archive/Dietary_Goals_For_The_United_States.pdf.

(2) U.S. Department of Agriculture, *The Food Guide Pyramid* (Washington, DC: Human Nutrition Information Service, Home and Garden Bulletin No. 252, 1992).
http://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/archived_projects/FGPPamphlet.pdf.

(3) U.S. Department of Agriculture, *USDA's Food Guide: Background and Development* (Washington, DC: Human Nutrition Information Service, 1993).
http://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/archived_projects/FGPBackgroundAndDevelopment.pdf.

(4) U.S. Department of Agriculture, *Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee* (February, 2015): 17. http://www.health.gov/dietaryguidelines/2015-scientific-report/PDFs/Scientific Report-of-the-2015-Dietary-Guidelines-Advisory-Committee.pdf.

(5) Anahad O'Connor, "Nutrition panel calls for less sugar and eases cholesterol and fat restrictions," *The New York Times* (February 19, 2015). http://well.blogs.nytimes.com/2015/02/19/nutrition-panel-calls- for-less-sugar-and-eases-cholesterol-and-fat-restrictions/.

مستويات الكولسترول وبين ما نأكله. بمعنى أن البيض لم يكن أبداً ضاراً لنا. بل على العكس، البيض أقرب لأن يعتبر غذاءً كاملًا.

- ولكن العلم قال!

- نعم، والآن "العلم يقول" شيئًا آخر.

ما الذي يمكن أن نستنتجه من ذلك؟ من الواضح أننا لا نستطيع الوثوق دائماً فيما "يقوله العلم"، وثناء الحكومة على شيء لا يزيدنا ـ بالضرورة - ثقة بذلك الشيء.

في الواقع، "العلم" أخبرنا - من قبل - بكثير من الأشياء التي لم تكن صحيحة. فالحرب المضللة على البيض مثال حميد، ولو نسبياً، على هذا. حيث أنه لم يتم الإعلان عن عدم دستورية البيض، ولم يُسخر من الناس الذين يأكلونه أو يطردوا من وظائفهم، ولكن في عموم الأمثلة الأخرى فإن عبارة "العلم يقول" ليست حميدة دائماً.

كيف يمكنك أن تعرف ما إذا كان ما "يقوله العلم" صحيح؟

في نهاية المطاف، سيكون عليك تمييز الحقيقة بنفسك. هذا لا يعني أنه لا توجد حقيقة موضوعية، وأن كل شيء غير موضوعي. ولكن في بعض الأحيان – حتى

الناس الجديرين والأذكياء –يلزمون أنفسهم بفكرة تبدو معقولة وهي في الواقع تشوه الحقيقة الموضوعية. فعندما يتعلق الأمر بالعلم، قد يقال لك شيء من قبل مؤسساتنا العلمية، والتعليمية القوية والغنية، وكذلك من قبل وسائل الإعلام الرئيسية التي تعمل بمثابة الوسيلة الناطقة لهم، ولكن قد تتعلم شيئاً آخر إذا نظرت إلى الأدلة الفعلية – وهذه هي الحقيقة الموضوعية.

قبل أن نذهب أبعد من ذلك، دعونا نلقي نظرة إلى بعض الطرق التي يستخدم الناس فيها كلمة "علم".

ما هو العلم؟

كثير من الناس يميلون إلى احترام العلم والثقة بسلطته، ولكن العلم يمكن أن يعني أشياء مختلفة. بمعنى أول، العلم هو مؤسسة البحث عن الحقيقة من خلال صياغة الفرضيات واختبارها ضد الأدلة. فإذا تم اختبار الفرضية بشكل متكرر وتبين أنها متسقة مع الأدلة، فإننا قد نعتبرها مبدئياً صحيحة. وإذا تبين مراراً أنها لا تتفق مع الأدلة، فينبغي أن نراجعها أو نرفضها كنتيجة كاذبة. ونحن نسمي هذا المشروع بالعلم التجريبي. إلى حد ما نحن جميعاً علماء في هذا المعنى، لأنه في حياتنا اليومية نقارن أفكارنا مع تجاربنا وننقحها عند الضرورة وفي كثير من الأحيان دون التفكير الثاني.

بمعنى آخر، ينظر الناس الى العلم باعتباره وجه التقدم الحديث في الطب والتكنولوجيا التي أثرت حياتنا. وتنبع أوجه التقدم هذه من الإبداع البشري والتصميم، ولكن تطبيقها العملي ينطوي على اختبارها ضد الأدلة لمعرفة ما إذا كانت تعمل. لذلك فإن التقدم في الطب والتكنولوجيا له جانب تجريبي وكذلك جانباً إبداعياً. دعونا ندعو هذا بالعلم التكنولوجي.

بمعنى ثالث، يشير العلم إلى المؤسسة العلمية التي تتكون من أشخاص مدربين وموظفين لإجراء البحوث في مختلف المجالات. دعونا ندعوها بمؤسسة العلم أو العلم فقط. ويشار إلى أغلبية هذه المجموعة أحيانا باسم "الإجماع العلمي"، الذي يعبر عنه أحيانا بـ "جميع العلماء يتفقون ..." (على الرغم من أن البعض لا يفعل ذلك عادة) أو "العلم يقول"...

على مر التاريخ، ثبت في كثير من الأحيان أن الإجماع العلمي لا يمكن الاعتماد عليه. ففي عام ١٥٠٠ رأى الإجماع العلمي أن الشمس تدور حول الأرض، وهو الرأي الذي اسقطه كل من نيكولاوس كوبرنيكوس وغاليليو غاليلي. وفي عام ١٧٥٠ رأى الإجماع أن بعض الكائنات الحية (مثل الديدان) تنشأ عن طريق التولد الذاتي، وهو الرأي الذي دحضه فرانشيسكو ريدي ولويس باستور. هناك العديد من هذه الأمثلة في تاريخ العلم.

بمعنى رابع، بعض الناس يعرّفون العلم: بأنه المؤسسة التي تقدم تفسيرات طبيعية لكل شيء — بمعنى معالجة جميع الظواهر من حيث الأشياء المادية والقوى المادية بينها. وهذا ما يسمى أحيانا " المذهب الطبيعي المنهجي"، وهو الرأي القائل بأن العلم يقتصر على التفسيرات المادية، لأن التجارب القابلة للتكرار يمكن أن تتم فقط على الأشياء المادية والقوى الفيزيائية.

من حيث المبدأ، المذهب الطبيعي المنهجي(١) هو ليس دعوى تتعلق بالواقع، بل هو قيد على المنهج، فالمذهب الطبيعي المنهجي لا يستبعد وجود عالم غير مادي. ولكن العديد من العلماء ـ في الواقع ـ يفترضون أنهم إذا بحثوا لفترة طويلة، فإنهم سيجدون تفسيرا ماديا لما يقومون بالتحقيق فيه. هذا الافتراض القائم على ان هناك تفسيرات مادية لكل شيء، ليس مجرد بيان لأسلوبهم بل هو أسلوب تفرضه الفلسفة المادية التي تعتبر الحقائق الوحيدة في الوجود هي الأشياء والقوى المادية(٢) (٣). فالعقل والإرادة الحرة والروح والإله مجرد أوهام حسب فرضية الفلسفة المادية، والتصميم الذكي، الذي يذهب بمؤيديه الى أن ملامح

(١) المذهب الطبيعي هو مذهب فلسفي يرى أن الوجود ممتنع خارج الطبيعة أي لا يوجد شيء لا يمكن رده إلى سلسلة وقائع مشابهة لتلك التي نختبرها.

(2) Alvin Plantinga, "Methodological Naturalism?" *Origins & Design* 18:1 (1997). http://www.leadem.com/orgs/arn/odesign/odl81/methnatl81.htm.

(3) Alvin Plantinga, "Methodological Naturalism? Part 2," *Origins & Design* 18:2 (1997). http://www.arn.org/docs/odesign/odl82/methnatl82.htm.

العالم ترجع إلى قضية ذكية وليست مجرد عمليات طبيعية غير موجهة، أيضاً من الأوهام.

ليس كل العلماء اليوم ماديين، بل إن العلم الحديث بدأ في المقام الأول من قبل علماء أوروبيين مؤمنين، ومع ذلك فإن العلم اليوم تهيمن عليه الفلسفة المادية وتعطى الأولوية للأقتراح والدفاع عن التفسيرات المادية بدلاً من اتباع الأدلة أينما تقود، هذه هي الفلسفة المادية التي تتنكر بهيئة العلم التجريبي، وأنا أسميها العلم الممسوخ.

أنا لا ادعو العلماء او أي أناس اخرين بالممسوخين، ولكني أرى أن دفاعهم عن أي تفسير مادي ثبت أنه لا يتفق مع الأدلة، وبالتالي فهو ميت تجريبياً، بمثابة ممارسة للعلم الممسوخ.

نحن نجد أبرز عروض العلم الممسوخ في البيولوجيا التطورية.

ما هو "التطور"؟

التطور هو مصطلح يمكن أن يعني أشياء مختلفة: تغيير بسيط مع مرور الوقت؛ تاريخ الكون؛ التقدم التكنولوجي؛ تنمية الثقافة؛ أو حقيقة أن العديد من النباتات والحيوانات التي تعيش الآن تختلف عن تلك التي عاشت في الماضي، وفي ضوء هذه العناوين العامة فأن التطور غير مثير للجدل.

ويمكـن أن يعنـي التطـور أيضـاً حـدوث تغـيرات طفيفـة في الأنـواع الموجـودة مـن جيـل إلى جيـل. وهنـاك أدلـة وفـيرة عـلى هـذه التغيـيرات؛ فهـي واضـحة في فصـيلتنا نحـن البشـر، كـما كـان النـاس يراقبـون مثـل هـذه التغـيرات في أنـواع أخـرى لآلاف السـنين — وبالتأكيـد منـذ تـدجين النباتـات والحيوانـات، لـذا فـإن التطـور بهـذا المعنـى غير مثير للجدل.

في عـام ١٨٥٩، طـرح تشـارلز داروين فكـرة أن تلـك الاختلافـات الطفيفـة داخـل الأنـواع الموجـودة يـتم الحفـاظ أو القضـاء عليهـا عـن طريـق الانتقـاء الطبيعـي (البقـاء للأصـلح)، وبمـرور الوقـت تولـد هـذه العمليـة أنواعـا وأعضـاء وهياكـل جسـمية جديـدة. وقـد أشـار داروين الى أن تلـك الاختلافـات بالإضـافة الى الانتقـاء هـي غـير موجهـة، وبالتـالي فـإن نتـائج التطـور تركـت للتعامـل مـع مـا أسـماه بالصـدفة. يقـول داروين «يبـدو أنـه لا وجـود للتصـميم في تنـوع الكائنـات العضـوية (وفي فعـل الانتقاء الطبيعي) بقدر ما هنالك تصميم وهدف لقارب تعصف به الرياح»[1]

(1) Francis Darwin, ed., *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiographical Chapter* (London: John Murray, 1887), 1:309.
http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1452.1&viewtype=text&pageseq=327.

التطور كعلم مادي

داروين نفسه كان يصف كتابه أصل الأنواع بأنه «حجة واحدة طويلة»[1]. وكان في الأساس حجة ضد الخلق من خلال التصميم مفادها ما يلي: حقائق البيولوجيا «لا يمكن تفسيرها في ضوء نظرية الخلق» ولكنها ستصبح مفهومة في ضوء نظريته للنشوء والارتقاء[2]. بدءاً من الطبعة الرابعة من كتابه، ذهب داروين إلى أبعد من ذلك، واثبت أن فكرة أن الكائنات الحية تم إنشاؤها وفقاً لخطة «ليس تفسيراً علمياً»[3]. وكان التصميم على نحو ما خارج المعادلة بحكم التعريف.

في كثير من الأحيان، يُدعّى أن الناس آمنوا بنظرية داروين - في القرن التاسع عشر - لأنه قدم الكثير من الأدلة عليها، ولكن هذا ليس صحيحاً. وذلك لأنه:

أولاً: لم يكن بإمكان داروين تقديم أي دليل على الانتقاء الطبيعي إلا «واحد أو اثنين من الرسوم التوضيحية الخيالية»[4]. ورغم أن كتابه الأكثر شهرة كان بعنوان

(1) Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 459.

(2) Ibid., 372.

(3) Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 4th ed. (London: John Murray, 1866), 513.

(4) Darwin, *Origin of Species* (1859), 90.

"أصل الأنواع" إلا أنه فشل في تفسير أصل الأنواع. وقد صدّق الناس بنظرية داروين أساساً لأنها تتناسب مع النزعة المادية المتزايدة في العصر الحديث.

وقد كتب المؤرخ نيل غلاسبي: « يقالُ - أحياناً - إن داروين وجّه العالم العلمي إلى التطور وذلك من خلال إظهار العملية التي حدث بها التطور، ومع هذا فإن التحفظات غير المستقرة حول الانتقاء الطبيعي، بين معاصري داروين والرفض الواسع النطاق له من تسعينات القرن التاسع عشر إلى ثلاثينات القرن العشرين، تشير إلى أن فكرة التطور تمثل رؤية بسيطة جداً للمسألة. وقد كان إصرار داروين على التفسيرات الطبيعية المحضة، أكثر من إصراره على الانتقاء الطبيعي الذي حاز على تأييدهم»[1].

وهذا ما يفسر لنا عدم سماعنا الا القليل عن ألفريد راسل والاس، المساهم الآخر في نظرية الانتقاء الطبيعي، على الرغم من أن نظريات كلا الرجلين عرضت علناً لأول مرة في نفس اليوم من عام ١٨٥٨. لقد كان والاس مشككاً بأن التنوع غير الموجه والبقاء للأصلح يمكن أن يفسر أشياء مثل "الدماغ، اعضاء الكلام، اليد، والشكل الخارجي للأنسان". وخلص بدلاً من ذلك إلى أن

(1) Neal C. Gillespie, *Charles Darwin and the Problem of Creation* (Chicago: University of Chicago Press, 1979), 147.

التطور يجب أن يكون موجهاً من قبل«ذكاء مهيمن»[1] مما جعل داروين يفزع من هذه الفكرة.

أشار المؤرخ مايكل فلانري الى إن فكرة والاس قد تحدت إطار داروين بأكمله «وهو إطار لم يقتصر على تعزيز المادية الميتافيزيقية[2]، بل قُدم في الواقع ليصبح بيانها العملي». فوفقاً لفلانري فإن «الإستنتاج المنطقي الذي لا مناص منه هو ان التطور الدارويني، ابعد من ان يكون نظرية علمية [أي، تجريبية]، فهو حجة طويلة واحدة لصالح وجود ميتافيزيقي[3] مسبق»[4].

لذلك كانت "الثورة الداروينية" بمثابة انتصار للفلسفة المادية[5]. ومع هذا فإن نظرية داروين لم ترتفع إلى مكانة بارزة في علم الأحياء حتى ثلاثينيات القرن العشرين عندما ارتبطت بنظرية علم الوراثة التي كانت مدعومة عملياً بصورة أكبر، وأصبح الجمع بين الاثنين معروفا باسم "الاصطناع التطوري الحديث" أو "الداروينية الجديدة".

---

(1) Alfred Russel Wallace, “Sir Charles Lyell on geological climates and the origin of species,” *Quarterly Review* 126 (April 1869): 359-394, 391 and 394. http://people.wku.edu/charles.smith/wallace/S146.htm.

(٢) المادية الميتافيزيقية هي مذهب فلسفي تفسر فيه لأحداث باسم "عناصر خارجية" غير معلومة، دون ذكر لإله خالق .

(٣) غيبي أو مَاوَرَائِيّ.

(4) Michael A. Flannery, Alfred Russel Wallace: *A Rediscovered Life* (Seattle, WA: Discovery Institute Press, 2011), 67.

(5) Jonathan Wells, “Darwin’s straw god argument,” Discovery Institute (2008). http ://www. discovery, org / a/8101.

التطور الجزئي والتطور الكلي

في الثلاثينيات من القرن العشرين، استخدم عالم الأحياء الدارويني الجديد ثيودوسيوس دوبزانسكي كلمة "التطور الجزئي" للإشارة إلى التغيرات الطفيفة في الأنواع الحية، وكلمة "التطور الكلي" للإشارة إلى أصل الأنواع الجديدة والأعضاء والهياكل الجسمية. فكتب قائلاً «لا توجد طريقة لفهم آليات التغيرات التطورية الكلية التي تتطلب وقتا على نطاق جيولوجي، إلا من خلال الفهم الكامل للعمليات المجهرية التي يمكن ملاحظتها خلال فترة حياة الإنسان والتي غالبا ما تسيطر عليها إرادة الأنسان نفسه. ولهذا السبب نحن مجبرون – على مضض في المرحلة الراهنة من المعرفة – لوضع علامة المساواة بين آليات التطور الكلي والتطور الجزئي ومواصلة هذا الافتراض لدفع تحقيقاتنا قدما إلى الأمام بالقدر الذي تسمح به فرضية العمل هذه»[1].

وكما رأينا أعلاه، فإن التطور الجزئي ليس مثيراً للجدل. لكن داروين لم يكتب كتابا بعنوان "كيف تتغير الأنواع الحالية مع مرور الوقت"، بل انه كتب كتاباً بعنوان "أصل الأنواع عن طريق الانتقاء الطبيعي". ومع انه لم يستخدم عبارة دوبزانسكي (التي جاءت لاحقا)، فقد كانت نظرية داروين هي أن التطور

(1) Theodosius Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species* (New York: Columbia University Press, 1937), 12 .

الجزئي - بإعطائه الوقت الكافي - ينتج التطور الكلي. وعلى الرغم من وجود كمية كبيرة من البحوث البيولوجية منذ الثلاثينيات، فإن "علامة المساواة" بين التطور الجزئي والتطور الكلي لا تزال ليست أكثر مما وصفه دوبزانسكي: مجرد فرضية. والواقع أنها لا تزال فرضية تتضور جوعاً بسبب نقص الأدلة.

إن الناس الذين يتكلمون عن الإجماع العلمي الحالي غالبا ما يخلطون بين التطور الجزئي والتطور الكلي مشيرين لكليهما بكلمة تطور، وهذا الخلط أقرب الى خفة اليد او الحيلة اللفظية من كونه دليلاً على "علامة المساواة" بين التطور الجزئي والتطور الكلي التي وضعها دوبزانسكي. وهذا الارباك هو أمر مؤسف، ولكنه شائع. ومن جهة أخرى فإن الإجماع العلمي يتبع داروين -أيضاً- في الإصرار على أن التطور عملية غير موجهة، بالرغم من كون أتباعه يمكن أن يكونوا مراوغين حول هذه النقطة عندما تناسب أغراضهم البلاغية.

إنني أريد أن أبدد أكبر قدر ممكن من الضبابية في هذه الصفحات، ولكنني أريد أيضاً تجنب اللغة المرهقة، لذلك سأستخدم كلمة "التطور" في هذا الكتاب للإشارة إلى "التطور الكلي غير الموجه" ما عدا الحالات التي أحدد فيها خلاف ذلك.

لا شيء في علم الأحياء

في عــام ١٩٧٣ كتــب دوبزانســكي مقــالا بعنــوان "لا شيء يبــدو منطقيّــاً في علــم الأحيــاء، إلاّ في ضــوء التطــور"[1]. وكــان دوبزانســكي يقصــد بــالتطور تطــور الداروينيــة الحديثــة. وقــد أصبــح بيانــه مبــدأً توجيهيــاً في حيــاة معظــم علــماء الأحيــاء الحديثــة. وهــو الآن فرضــية أساســية كامنــة وراء معظــم البحــوث والكتابــة في هــذا التخصص.

يعتقــد النــاس أن تصــريحات دوبزانســكي هــي دعــوة للاعتقــاد بــالتطور عــن طريــق الأدلــة، ولكــن مــا ســوف نتناولــه ســيظهر عكــس ذلــك[2]. بوســع الشــخص أن يــؤمن بــالتطور مــن دون الايــمان ـ بالضــرورة ـ بالماديــة، ولكــن التطــور الــدارويني هــو قصــة مادية تتجاوز الأدلة، وعليه فهي علم ممسوخ.

(1) Theodosius Dobzhansky, "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution," *American Biology Teacher* 35 (1973): 125-129. doi: 10.2307/4444260.

(2) Stephen Dilley, "Nothing in biology makes sense except in light of theology?" *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 44 (2013): 774—786. doi:10.1016/j.shpsc.2013.06.006.

رموز التطور

وفقا للتوافق العلمي الحالي، هناك "أدلة دامغة" على التطور. وعادة ما تُمَثَّل هذه الأدلة من خلال الصور التي استخدمت بشكل متكرر جداً الى درجة انها نالت صفة "الرموز". في عام ٢٠٠٠، كتبتُ كتاباً بتحليل عشرة منها[1]:

تجربة ميلر-يوري: تجربة أجريت عام ١٩٥٣ كان من المفترض أن تبين كيف يمكن أن تكون كتل بناء الحياة الكيميائية قد تشكلت بشكل تلقائي على الأرض في وقت مبكر.

شجرة الحياة لداروين: مخطط شجرة متفرعة تستخدم لتوضيح مفهوم نشوء وارتقاء جميع الكائنات الحية من أصل مشترك.

التناظر بين أطراف الفقاريات: التشابه في عظام الأطراف يستخدم كدليل على أن الفقاريات (الحيوانات مع العمود الفقري) كلها تنحدر من سلف مشترك.

أجنة هيكل: رسومات تمثل التشابه في الأجنة في وقت مبكر وتستخدم كدليل على أن جميع الفقاريات (بما في ذلك البشر) قد تطورت من حيوانات تشبه الأسماك.

(1) Jonathan Wells, *Icons of Evolution: Science or Myth?* (Washington, DC: Regnery Publishing, 2000).

الأركيوبتركس: طائر أحفوري له أسنان في فمه ومخالب على أجنحته، غالباً ما يشار إليه على أنه الحلقة المفقودة بين الزواحف القديمة والطيور الحديثة.

العث الأنكليزي المنقط: صور العث الذي يرتكز على جذوع الأشجار، يفترض أنها توفر أدلة على التطور عن طريق الانتقاء الطبيعي.

عصافير داروين: ثلاثة عشر نوعاً من العصافير على جزر غالاباغوس التي تستخدم كدليل على أصل الأنواع عن طريق الانتقاء الطبيعي.

ذباب الفاكهة ذو الأجنحة الأربعة: ذباب الفاكهة مع زوج إضافي من الأجنحة التي من المفترض أن توفر دليلاً على أن طفرات الحمض النووي توفر المواد الخام للتطور الكلي.

الخيول الأحفورية: أحافير كانت تستخدم في السابق لبيان أن التطور يسير في خط مستقيم ومن ثم استخدمت في وقت لاحق لإثبات العكس.

و**الأيقونة النهائية**: رسومات لمخلوقات شبيهة بالقردة تتطور تدريجيا إلى البشر، تستخدم لإظهار أننا مجرد حيوانات تنتجها أسباب طبيعية لا معنى لها.

"رموز التطور" هذه كلها محرَّفة الأدلة -كما سنرى لاحقا - والعديد من علماء الأحياء عرفوا ذلك لعقود. لذا كان ينبغي إزالة هذه الرموز من كتب علم

الأحياء منذ عام ٢٠٠٠. لكنها رغم ذلك، كانت ولا تزال تستخدم لإقناع الطلاب بأن التطور حقيقة.

سينظر الفصل الثاني إلى رمز في مركز نظرية التطور، شجرة الحياة لداروين. كما سيبحث الفصل كيف أن التطور قد أفسد مفهوم التناظر. ويلخص الفصل الثالث سبب وفاة الرموز الثمانية الأخرى في عام ٢٠٠٠، ويوثق كيف انها رغم ذلك ماتزال تستخدم اليوم. أما في الفصول من الرابع إلى السابع سيتم إدخال ستة رموز إضافية للتطور والتي هي مثل الرموز العشرة المذكورة أعلاه حيث تستخدم لتضليل وتلقين الناس حول التطور. وسيصف الفصل الثامن كيف انتشر العلم الممسوخ خارج العلم إلى الدين والتعليم، وكيف أنه لا يزال يفسد العلم عموماً.

ورغم ذلك كله، سأريكم بأن هناك بعض بوارق الأمل.

الفصل الثاني

شجرة الحياة

من بين جميع الرموز المضللة للتطور، تعتبر شجرة داروين للحياة الرمز الأكثر أساسية.

نحن نعلم حدسياً أن ابا الحناء والعصفور هما أكثر تشابهاً مع بعضهما البعض منهما إلى الضفدع. وأن هذه الفقاريات الثلاث هي أكثر تشابهاً مع بعضها البعض منها الى المحار. وهذه الحيوانات الأربعة هي أكثر تشابهاً مع بعضهم البعض منهم الى النرجس البري؛ وأن هذه الكائنات الحية الخمسة هي أكثر تشابهاً مع بعضها البعض منها الى قطعة من الحديد.

كل ذلك جيد حتى الآن

لقد كان الناس ـ لعدة قرون ـ يصنفون الكائنات الحية بهذه الطريقة التي تؤدي الى جعل الكائنات الحية ضمن تسلسل هرمي متداخل، فالنرجس والحيوانات تنتمي الى مجموعة الكائنات الحية. والمحار والفقاريات تنتمي الى مجموعة الحيوانات. الضفادع والطيور تنتمي الى الفقاريات؛ وتندرج العصافير وابو الحناء في مجموعة الطيور. وقد كان معظم الناس ـ على مر القرون ـ يعتقدون أن هذا التسلسل الهرمي المتداخل يعكس خطة إلهية للخلق. إن عالم الأحياء

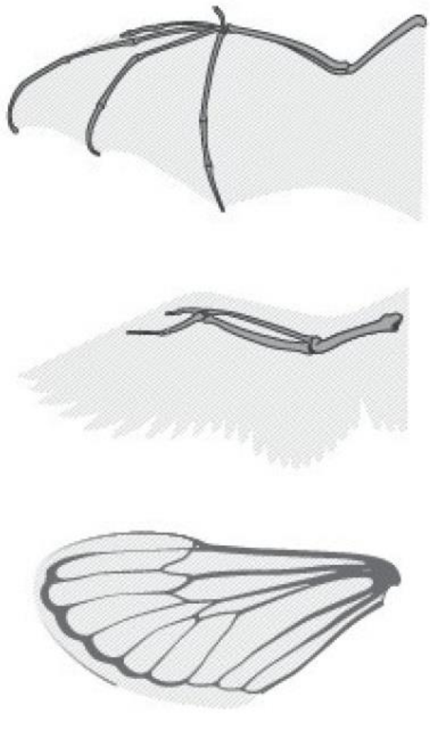
السويدي كارل فون لينيه ، الذي أسس علم التصنيف الحديث في القرن الثامن عشر عن طريق تسمية وتصنيف النباتات والحيوانات وفقا للجنس والنوع، كان يؤمن بتلك الخطة الإلهية للخلق.

إن أوجه التشابه التي نستخدمها لتصنيف الكائنات الحية تسمى بالتناظر[١] "homologies"، والتي تعرف أحياناً بأنها ميزات مشابهة في البنية و / أو الموقف ولكنها قد تؤدي وظائف مختلفة. في القرن التاسع عشر، ميز عالم الأحياء البريطاني ريتشارد أوين التناظر عن التماثل[٢] "analogies"، الذي يستخدم بنيات مختلفة لأداء وظائف مماثلة. على سبيل المثال، جناح الخفاش وجناح الطائر اللذان يحتويان على عظام متشابهة في التركيب والموقع، لذلك تكون أجنحتهم متناظرة، جناح الحشرة يؤدي نفس الوظيفة، ولكن له بنية مختلفة تماماً، لذلك فإن جناحها مماثل لتلك التي عند الخفافيش أو الطيور (انظر الشكل ٢-١). وأوضح أوين وآخرون أن التماثل يشير إلى التكيف المستقل عن الظروف الخارجية، في حين أن التناظر يشير الى انتماءات مورفولوجية (تشريحية) أعمق،

(١) يشير التناظر للقرابة التركيبية العميقة والتي اعتبرت المرشد الأكثر إعتماداً في تصنيف الكائنات معا إلي عائلات ورتب وطوائف وشعب.

(٢) يشير التماثل للتشابه الوظيفي وبالتالي التكيف للظروف الخارجية

لـذلك يعـد – التنـاظر – دلـيلاً أفضـل للتصـنيف مـن التماثـل، فالخفـافيش والطيـور متداخلة في الفقاريات، ولكن الحشرات ليست كذلك.



الشـكل ٢-١. التنـاظر والتماثـل: (أعـلى) جنـاح الخفـاش. (اوسـط)، جنـاح الطـائر. (القـاع) جنـاح الحشـرة. التنـاظر: الخفـافيش والطيـور لهـا عظـم واحـد عـلى اليمـين، عظـمان في الوسـط، وعـدة عظـام عـلى اليسـار (الطـائر يملـك عظامـاً أقـل مـن الخفـاش، لكنهـا متشـابهة في التركيـب والموقـع). التماثـل: جنـاح الحشـرات لـيس لـه عظام على الإطلاق، ولكن شبكة من الأوردة.

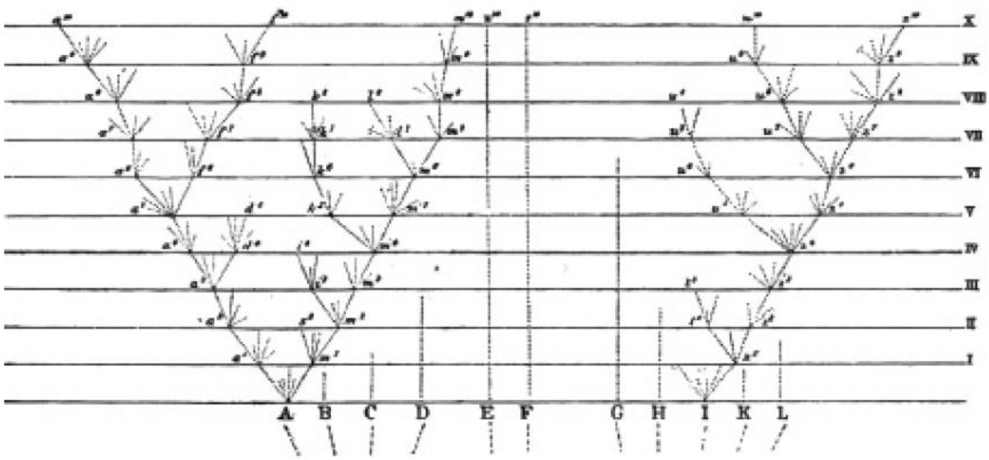
لقد اعزى أوين التناظر الى البناء الذي يقوم على أساس هيكل جسمي مشترك، ولكن تشارلز داروين عارضه بقوله بأن أفضل تفسير للتناظر هو النسب من أصل مشترك، فكتب في كتاب أصل الأنواع: أن الأنساب هي «السبب الوحيد المعروف للتماثل الحميم بين الكائنات العضوية»[١]. وهكذا «أنا أنظر الى جميع الكائنات على أساس انها ليست مخلوقة بصورة خاصة، ولكن على أساس انها الذراري المباشرة لبعض الكائنات» التي عاشت في الماضي البعيد[٢]. على الرغم من أن داروين كان متناقضا حول ما إذا كان هناك أسلاف منفصلين لكل "فئة عظيمة" أو أصل مشترك واحد لجميع الكائنات الحية، فقد اتجه نحو هذا الأخير. في الواقع، كتب أنه «جميع الكائنات العضوية التي قد عاشت في أي وقت من الأوقات على سطح هذه الكرة الأرضية من الممكن ان تكون قد نشأت عن شكل واحد ما من الأشكال البدائية»[٣]. لذلك تخيل داروين «شجرة الحياة العظيمة»، بأصل مشترك متمثل بالجذع، وأشكال وسيطة متمثلة بالفروع، والأنواع الحديثة متمثلة «بالغصينات الخضراء اللون والمتبرعمة»[٤]

(1) Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 413.

(2) Ibid., 488.

(3) Ibid., 484.

(4) Ibid., 129–130.



الشكل ٢-٢. شجرة الحياة لداروين: الرسم التوضيحي الوحيد في كتاب أصل الأنواع، الحروف من A إلى L تمثل الأنواع. الخطوط الأفقية تمثل التسلسل الزمني من الأقدم في الأسفل الى الأحدث في الأعلى. حيث كتب داروين أن المسافات الفاصلة بين الخطوط الأفقية في الرسم البياني «قد يمثل كل منها ألفاً أو أكثر من الأجيال». فالخطوط الأولى التي تشع صعوداً من A تمثل أصنافاً، وبحلول نهاية الفترة الفاصلة الأولى يصبح أثنان من هذه الأصناف نوعان منفصلان، a و m. بعد العديد من الأجيال تفرعت أنواع إضافية من a و m، ولكن جميعها قد آلت الى الانقراض باستثناء النوع f. وتمثل المسافات الأفقية بين a و f و m الاختلافات فيما بينها، والتي تزداد مع مرور الزمن، ومن أصل

أحد عشر نوعاً، فقط A و I تؤدي إلى ظهور أنواع جديدة، اما البعض الآخر فتبقى دون تغيير، وفي معظم الحالات تؤول الى الانقراض، وتعكس الخطوط المتقطعة في الجزء السفلي تردد داروين حول ما إذا كانت جميع فئات الكائنات الحية تشترك في سلف مشترك، على الرغم من استنتاجه لذلك. من كتاب أصل الأنواع لتشارلز داروين (لندن: جون موراي، ١٨٥٩)[١].

بالنسبة لداروين، كان التطور مادياً تماماً، فكل الكائنات الحية بعد الكائن الحي الأول ناتجة عن النشوء والارتقاء عن طريق الانتقاء الطبيعي، ويمكن أن يكون هناك انقطاع في التاريخ اللاحق للحياة. في عام ١٨٥٩ كتب إلى الجيولوجي تشارلز ليل، «ليس لدي شيء على الإطلاق لأضيفه لنظريتي عن الانتقاء الطبيعي، إذا كانت تتطلب إضافات خارقة في أي مرحلة من مراحل النسب»[٢].

داروين ذكر ذلك بهذه الطريقة في كتاب أصل الأنواع:

باتباع نظرية الانتقاء الطبيعي، فأن جميع الأنواع الحية كانت مرتبطة مع الأنواع الأبوية الخاصة بكل طبقة، عن طريق اختلافات ليست اكبر مما نراه موجوداً بين الضروب الطبيعية والداجنة التابعة لنفس النوع في وقتنا الحالي، وهذه الأنواع

(1) Ibid., between 116 and 117.

(2) Charles R. Darwin, Letter to Charles Lyell, October 11, 1859, in *The Life and Letters of Charles Darwin*, ed. Francis Darwin (London: John Murray, 1887), II:211. http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=227&itemID=F1452.2&viewtype=side.

الأبوية قد اندثرت بشكل عام حالياً، والتي كانت بدورها مرتبطة مع اشكال حية أكثر قدماً، وهكذا يستمر الحال في التقهقر ، متقاربة دائماً الى الحدود العليا المشتركة الخاصة بكل من الطوائف الكبرى، وبهذا الشكل فأن العدد الخاص بالحلقات المتوسطة الانتقالية الموجودة بين الأنواع الحية والبائدة، من المحتم انها كانت هائلة بشكل لا يصدق[1].

إنها صورة رائعة، لكنها لا تتناسب مع الحقائق.

الأحافير

لم يتم العثور على أعداد كبيرة "بشكل لا يمكن تصوره" من الروابط الانتقالية التي يفترضها داروين، والواقع أن أحد أبرز سمات السجل الأحفوري هو الانفجار الكامبري[2] الذي ظهرت فيه المجموعات الرئيسية من الحيوانات (تسمى "الشُعب") – في نفس الوقت تقريبا في فترة جيولوجية تسمى العصر الكامبري – فجأة وبدون أدلة أحفورية[3] تؤكد أنها انحدرت من سلف مشترك.

عرف داروين ذلك في عام ١٨٥٩، واعترف بأنه مشكلة حقيقية «ومن المحتمل ان يتم الدفع بها بشكل حقيقي على اساس انها برهان ذو قيمة في مواجهة الآراء

---

(1) Darwin, *Origin of Species* (1859), 281–282.

(٢) الانفجار الكامبري هو ظهور مفاجيء جيولوجي لمستحاثات أسلاف الحيوانات المألوفة ضمن السجل الأحفوري الأرضي.

(٣) المُسْتَحَاثَات أو الأَحَافِير أو المُتَحَجِّرَات Fossils واحدتها المُسْتَحَاثَة أو الأُحْفُور أو الأُحْفُورَة أوالمُتَحَجِّرَة هي بقايا حيوان أو نبات محفوظة في الصخور أو مطمورة تحت تحللها خلال الأحقاب الزمنية.

الـواردة هنـا» ضـد نظريتـه[1]. وعـزا المشـكلة إلى الـنقص في السـجل الأحفـوري، وأعـرب عـن أملـه في أن تسـاعد الاكتشـافات الأحفوريـة في المسـتقبل عـلى ملء العديـد مـن الفراغـات، ولكـن لأكثـر مـن قـرن مـن الجمـع الأحفـوري الإضـافي جعـل المشـكلة أكثـر سـوءاً. وفي عـام ١٩٩١، توصـل فريـق مـن عُلـماء الأحفوريّـات (النـاس الـذين يدرسـون الأحـافير) إلى أن الانفجـار الكـامبري «كـان أوسـع وأسرع مما كان متوقعاً في السابق»[2].

قـام أحـد مـؤلفي البحـث الأحفـوري الـذي صـدر عـام ١٩٩١، جـيمس فـالنتين، بنشـر كتـاب في عـام ٢٠٠٤ مـن مطبعـة جامعـة شـيكاغو بعنـوان "أصـل الشُـعب"، فـالنتين مـن المـؤمنين بـالتطور قـد ذكـر في مقدمـة الكتـاب، «لقـد أصـاب داروين في اسـتنتاجاته بـأن جميـع الكائنـات الحيـة قـد انحـدرت مـن سـلف مشـترك ويمكـن وضـعها داخـل شـجرة الحيـاة»[3]. ولكنـه يعـترف بعـد عـدة صـفحات مـن الكتـاب بـأن «الكائنـات الحيـة المتميـزة بهياكـل جسـمية والتـي نحـددها عـلى أنهـا شـعب حيـة تظهـر فجـأة في السـجل الأحفـوري، وهـي كثـيرة داخـل نطـاق ضـيق مـن الـزمن الجيولـوجي .... وهـو يتفـق مـع السـجل الأحفـوري بـأن جميـع الهياكـل الجسـمية

(1) Ibid., 308.

(2) James W. Valentine, Stanley M. Awramik, Philip W. Sig nor and Peter M. Sadler, "The biological explosion at the Precambrian-Cambrian boundary," *Evolutionary Biology* 25 (1991): 279–356.

(3) James W. Valentine, *On the Origin of Phyla* (Chicago: The University of Chicago Press, 2004), xxiii.

الحيوانيـة المميـزة قـد تطـورت بحلـول نهايـة هـذه الفـترة، ولكـن لا يمكـن تتبـع أي منها من خلال وسيط أحفوري إلى مجموعة الأسلاف»(١).

في عــام ٢٠١٣، نشــر فــالنتين ودوغــلاس إرويــن كتابــا آخــر عــن الانفجــار الكــامبري. ومثــل فــالنتين يعتقــد إرويــن بــالتطور، ومعظــم كتــابهم يتــألف مــن الفرضـيات التطوريـة المنسـوبة الى قصـة تتحـدث عـما يعتقـدون انـه حـدث قبـل وأثنـاء الانفجـار الكـامبري. فـالنتين وإرويـن وظفـوا في هـذه العمليـة "سـلالة شـبحية" – روابـط افتراضـية لم تـترك أي سـجل أحفـوري ولكـن وجودهـا مطلـوب مـن خـلال افـتراض النسـب المشـترك، حتـى إنهـما يشـيران بصـورة سـاخرة لفرضـياتهم بأنهـا «تمارين في جلسات تحضير الأرواح التطورية»(٢).

ولكــن مــاذا لــو كــان الانفجــار الكــامبري لا يمكــن تفســيره بــالتطور؟ مــاذا لــو لم ينحـدر الحيـوان مـن سـلف مشـترك عـن طريـق العمليـات المادية؟ مـاذا لـو كـان الظهــور المفــاجئ للمجموعــات الرئيســية للحيوانــات يتطلــب معلومــات جديــدة، وهــي غــير ماديــة؟ في كتابــه شــكوك داروين في عــام ٢٠١٣، يقــول فيلســوف العلــوم ســتيفن مــاير أنــه نظــراً لأن الهياكــل الجســمية المختلفــة تتطلــب معلومــات مختلفــة، فــإن

---

(1) Ibid., 37.

(2) Douglas H. Erwin and James W. Valentine, *The Cambrian Explosion* (Greenwood Villag e, CO: Roberts and Company, 2013), especially Chapter 9.

الانفجار الكامبري كان انفجارا للمعلومات الجديدة. وفقاً لماير، المصدر الوحيد المعروف لهذه المعلومات هو الذكاء، وبالتالي فإن الانفجار الكامبري هو دليل على التصميم الذكي.[1]

لذا فإن الأدلة قد تقول نعم. لكن العلم يقول لا.

التوازن المتقطع

ويمكن أيضاً رؤية هذا الظهور المفاجئ في الانفجار الكمبري على نطاقات أصغر في جميع أنحاء السجل الأحفوري. حيث تظهر الغالبية العظمى من الأنواع فجأة في السجل الأحفوري ثم تستمر دون تغيير لفترة من الزمن (وهي ظاهرة تسمى " الاستقرار") قبل أن تختفي، ففي عام ١٩٧٢ أطلق اثنان من علماء الأحفوريات نايلز إلدريدج وستيفن جاي غولد على هذا النمط اسم "التوازن المتقطع[2]" ووفقا لغولد، «كل عالم احفوري كان يعرف دائما بأن التوازن المتقطع هو النمط السائد في السجل الأحفوري[3]».

وعزا إلدريدج وجولد الأستقرار إلى ثبات البيئة أو القيود الداخلية على تطور الجنين، كما عزا الظهور المفاجئ للانواع إلى الانتواع التبايني allopatric

(1) Stephen C. Meyer, *Darwin's Doubt* (New York: HarperCollins, 2013).

(2) Niles Eldredge and Stephen Jay Gould, "Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism," in *Models in Paleobiology*, ed. Thomas J. M. Schopf (San Francisco: Freeman Cooper, 1972), 82–115.

(3) Stephen Jay Gould, *The Structure of Evolutionary Theory* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002), 759.

speciation("الانتــواع" speciation مصــطلح يشــير إلى أصــل الأنــواع الجديـدة). ووفقـا لفرضـية الانتـواع التبـايني، تصـبح مجموعـة صـغيرة مـن الكائنـات الحيـــة معزولـــة جغرافيـــاً ("allopatric" مشـــتقة مـــن كلمـــة اغريقيـــة تعنـــي "الأخـتلاف" و "الـوطن")، وبالتـالي معزولـة وراثيـا عـن المجموعـة الرئيسـية. ومـن الناحيـة النظريـة، فقـد تُحـوِّل التغـيرات الجينيـة ("الطفـرات") المجموعـة المعزولـة إلى نـوع جديـد. وبسـبب صـغر حجـم النـوع الجديـد وتطـوره السـريع، فإنـه لا يـترك أي سـجل أحفـوري، وإذا بـدأ النـوع الجديـد ـ لاحقـا ـ في تـرك سـجل أحفـوري، سـيبدو حينها أنه نشأ بشكل مفاجئ.

اعـترض بعـض النقـاد عـلى أن فكـرة التـوازن المتقطـع هـي مجـرد محاولـة لتفسـير غيـاب الأدلـة عــن الأشــكال الانتقاليــة، في الواقــع لقــد أشــار بعــض النقــاد إلى أن نمــط التوازنـات المتقطعـة هـو أكثـر اتسـاقاً مـع الخلـق مـن التطـور، لكـن داروين أعلـن أن هذه الفكرة غير علمية.

وكــان هنــاك انتقــاد آخــر للتــوازن المتقطــع، وهــو أن تطــور الخصــائص الشــكلية الجديـدة عـن طريـق الطفـرات الجينيـة والانتقـاء الطبيعـي يتطلـب أعـداداً كبـيرة مـن نـوع مـا وفـترات طويلـة مـن الـزمن، ومـن غـير المتوقـع أن تظهـر مثـل هـذه الميـزات في مجموعــات صــغير لاحــد الأنــواع في وقــت قصــير، كــما هــو مطلــوب وفــق فرضــية

إلدريدج وجولد، وعليه فقد كتب ثلاثة من علماء الأحياء التطورية بريان تشارلزورث وراسل لاند ومونتغومري سلاتكين في عام ١٩٨٢ أن «بعض الآليات الوراثية التي أُقتُرحت لشرح الظهور المفاجئ والأستقرار المطول لكثير من الأنواع الأحفورية تفتقر بشكل واضح إلى الأدلة التجريبية»(١).

لذا فإن التوازن المتقطع ليس تفسيراً مدعوماً تجريبياً، فهو لا يكاد يتجاوز كونه إعادة لصياغة الملاحظة التي تنص على أن الأنواع الجديدة تميل إلى الظهور فجأة في السجل الأحفوري ثم تبقى دون تغيير حتى تختفي. فالأسلاف والأشكال الانتقالية تكون مفقودة، ومن وقت لآخر يتم اكتشاف الاحفوريات التي لديها الميزات التي تبدو وسيطة بين الأنواع القديمة والحديثة، وبعض الناس يدّعون أن هذه الاحفوريات تؤكد حقيقة نظرية التطور، حيث إن هذه "الأشكال الانتقالية" أو "الروابط المفقودة" غالبا ما تحتل العناوين الرئيسية، ولكن على ما يبدو ان لا أحد منها يمثل الأسلاف الفعليين. (المزيد عن ذلك في الفصلين الثالث والرابع).

(1) Brian Charlesworth, Russell Lande, and Montgomery Slatkin, “A Neo-Darwinian commentary on macroevolution,” *Evolution* 36 (1982): 474–498. doi:10.2307/2408095.

لماذا لا يمكن للأحفوريات اثبات علاقات الأصل والنسل

وفقاً لرأي عالم الأحياء البريطاني رونالد جينر فأنه من دون سجل أحفوري جيد «لا يوجد سوى عدد قليل من الخيارات مما اضطرنا الى اللجوء إلى خيالنا المستنير تقريباً لإنتاج الروايات التاريخية التي هي الهدف النهائي لدراساتنا لتطور الحيوان، وفي الواقع، خيالنا هو الأداة الوحيدة التي يمكنها ان تحوك الأدلة المجزأة في السرد التاريخي السلس الذي يتعلق بـ ما، وكيف، ولماذا» تم التطور[1]، والواقع هو أن وضع التطوريين أسوأ من ذلك فحتى لو كان لدينا سجل أحفوري جيد، فنحن لا نزال بحاجة إلى استخدام خيالنا لإنتاج الروايات حول علاقات الخلف والسلف.

وإليك السبب.... إذا وجدت هيكلين عظميين بشريين دفنا في حقل، كيف يمكن أن تعرف ما إذا كان أحدهما قد انحدر من الآخر؟ إذ من دون العلامات الفارقة والسجلات المكتوبة، أو ربما في بعض الحالات من دون الحمض النووي، سيكون من المستحيل أن نعرف ذلك هذا والحال انك في هذا المثال تتعامل مع هيكلين عظميين من نفس النوع الحي الأخير، فكيف بنوعين مختلفين

(1) Ronald A. Jenner, "Macroevolution of animal body plans: Is there science after the tree?" *BioScience* 64 (2014): 653–664. doi:10.1093/biosci/biu099.

وقديمين ومنقرضين - غالباً ما يكونان بعيدين عن بعضهما البعض في الزمان والمكان ؟!! بالتأكيد لن تكون هناك طريقة لإثبات العلاقة بين الخلف والسلف.

منذ عقد من الزمن، كتب غاريث نيلسون خبير الأحافير بالمتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي، يقول: «فكرة الذهاب للسجل الأحفوري من أجل الحصول على استنتاج تجريبي لعلاقة الخلف والسلف بين الأنواع والأجناس والعائلات، أو كل ما كان أو ما يمكن أن يكون ما هي إلا وهمٌ خبيث»[1]. وفي عام ١٩٩٩، كتب المحرر العلمي في مجلة نيتشر هنري جي أنه «من المستحيل فعلياً ربط الأحفوريات في سلاسل من السبب والتأثير بأية طريقة صحيحة». وخلص إلى «إن اتخاذ خط من الأحافير ومن ثم المطالبة بأنها تمثل سلالة، أقرب الى قصة ماقبل النوم من كونها فرضية علمية يمكن اختبارها، فهي مسلية وربما كانت مفيدة ولكنها ليست علمية»[2]. إن جي (مثل فالنتين وإروين) يعتقد بالتطور، ولكن اعتقاده (مثل اعتقاداتهم) بشكل واضح لا يقوم على الأدلة الأحفورية.

(1) Gareth Nelson, "Presentation to the American Museum of Natural History" (1969), in David M. Williams and Malte C. Ebach, "The reform of palaeontology and the rise of biogeography," *Journal of Biogeography* 31 (2004): 685–712. doi:10.1111/j.1365-2699.2004.01063.x.

(2) Henry Gee, *In Search of Deep Time: Beyond the Fossil Record to a New History of Life* (New York: The Free Press, 1999), 32, 113–117.

أشجار النشوء

على الرغم من حقيقة أن علاقات السلف-الخلف لا يمكن انتشالها تجريبياً عن طريق الأحفوريات، فإن مجموعة الكتب البيولوجية الحديثة مليئة بالأشجار التطورية، التي تسمى أشجار "النشوء والتطور" والتي من المفترض أن تظهر هذه العلاقات، وهذه الأشجار عادة ما تكون مصحوبة بقصص عن كيفية تطور الكائنات الحية السابقة إلى اللاحقة، ولكن أشجار النشوء والتطور ـ في الواقع ـ لا تتطلب اسلاف فحسب بل إنها لا تتطلب حتى كائنات حية. في عام ٢٠١٣، أصدرت مجموعة تدريس العلوم خطة درس لتعليم طلاب المدارس الثانوية والكليات كيفية بناء شجرة النشوء والتطور باستعمال أدوات مختلفة الشكل كالبراغي أو المعكرونة، أو البسكويت، وعلى الرغم من أن هذه الأشياء هي كائنات اصطناعية، إلا إن «المشاكل التي يتم مواجهتها والأسئلة التي يتم طرحها هي مماثلة لتلك التي يعالجها علماء الحفريات باستخدام عينات من الأحافير»(1).

فالمبدأ الإرشادي الأول لخطة التدريس المتبعة هو: «الكائنات الحية التي تشبه بعضها البعض بطرق عديدة هي على الأرجح أكثر ارتباطاً من الكائنات الحية التي تشبه بعضها البعض بقدر طفيف فقط، وهذا يعني أنه كلما زاد التشابه في

(1) John Barker and Judith Philip, "Phylogenetics of man-made objects: Simulating evolution in the classroom," *Science in School* 27 (2013): 26–31. http://www.scienceinschool.org /2013/issue27/phylogenetics.

الهيكل (كلما زاد عدد السمات المشتركة) كلما اقتربت العلاقة المحتملة بين شكلين، ويطلب من الطلاب اختيار أصغر وأبسط شكل كسلف مشترك محتمل للمجموعة ثم محاولة ترتيب الأشكال الأخرى على هيئة فرع شجرة مستمدة من هذا السلف»(1).

من الواضح أنه لا شيء من هذه الأشكال يتطلب أو ينطوي على أصول مشتركة، إذ اننا نعلم جميعا أن البراغي والمعكرونة، والبسكويت هي منتجات التصميم الذكي، لذلك فإن ما لدينا هو مجرد ممارسة لتحديد الصفات التي نعتمدها لمقارنة واتخاذ قرار بشأن درجة العلاقة بين هذه الاشكال، ولكن هذه العلاقة غامضة. فمن احد جوانبها يمكن أن تشير إلى علم الأنساب، كما هو الحال في مثال " تشارلز داروين يرتبط بصلة أوثق بإيراسموس داروين (جده) مقارنة بجيرونيمو" ومن جانب آخر فأنه يمكن أن تشير إلى التشابه، حيث أن "الحديد يرتبط بشكل أوثق بالألومونيوم أكثر مما هو مرتبط بالنرجس". في حالة الأنواع الأحفورية ، تكون العلاقات غير معروفة في المعنى الأول ، لذلك يتم بناء أشجار السلالات باستخدام العلاقات في المعنى الثاني حيث كان العديد من

(1) Ibid.

أنصار التطور يراوغون مشيرين إلى أنهم اثبتوا وجود علاقات بالمعنى الأول (بالمعنى النَسَبِيّ).

الجينات اليتيمة

لقد أصبح التخلص من التسلسلات غير المرغوب فيها أكثر قيمة بسبب الاكتشاف الذي تم مؤخراً وهو أن العديد من تسلسلات الحمض النووي DNA تقتصر على صنف واحد، ووفقاً لنظرية التطور فإن كل التسلسلات الجديدة تتطور من القديمة عن طريق التكرار أو الطفرة أوالانتقاء الطبيعي. في عام ١٩٧٧، كتب عالم الأحياء الجزيئية الفرنسي فرانسوا جاكوب: «عندما بدأت الحياة في شكل كائن حيوي بدائي، كان هناك تطور آخر يجب أن يتطور أساسا من خلال تغيرات المركبات الموجودة بالفعل. ولذلك، فإن إنشاء النيوكليوتيدات الجديدة لتسلسل [الحمض النووي] لا يمكن أن تكون ذا أهمية في إنتاج معلومات جديدة»[1] وعليه فإن التسلسل في النوع X ينبغي أن يشبه تسلسل الأجداد في النوع Y ومع ذلك فقد اكتشف علماء الأحياء، في تسعينات القرن الماضي، تسلسلات جديدة لا تشابه تلك الموجودة في الأصناف الأخرى، وفي عام ١٩٩٩، قام دانيال فيشر وديفيد إيزنبرغ بفحص التسلسل الكامل

(1) François Jacob, "Evolution and tinkering," *Science* 196 (1977): 1161–1166. doi.org /10.1126/science.860134. PMID:860134.

للحمض النووي لأكثر من اثني عشر نوعا من البكتيريا وخلصا إلى أن حوالي ثلث مناطق ترميز البروتين «غير قابلة لكشف التشابه الموجود بين بروتينات الجينومات الأخرى». ("الجينوم" هنا يشير إلى كامل الحمض النووي الكائن الحي).

وهنا يوجّه فيشر وايزنبرغ سؤالا غير مريح بالنسبة لنظرية التطور وهو «إذا كانت البروتينات في الكائنات الحية المختلفة تنحدر من بروتينات الأسلاف المشتركة عن طريق التكرار والتنوع التكيفي فلماذا نجد ـ اليوم ـ العديد من البروتينات لا تظهر أي تشابه مع بعضها البعض؟» وهذا سؤال جيد!

وبما أن مناطق الترميز البروتيني تعرف أيضاً باسم " إطارات القراءة المفتوحة"، فقد أطلق فيشر وإيزنبرغ عليها الجينات اليتيمة[١] "ORFans"[٢]. وقد تزايد عدد الجينات اليتيمة المعروفة والتي تم اكتشافها في الخميرة[٣] [٤] وذبابة الفاكهة[٥].

---

(١) تلاعب بالألفاظ لإطارات القراءة المفتوحة open reading frames (ORFs)

(2) Daniel Fischer and David Eisenberg , “Finding families for genomic ORFans,” *Bioinformatics* 15 (1999): 759–762. doi:10.1093/bioinformatics/15.9.759. PMID:10498776.

(3) Jing Cai, Ruoping Zhao, Huifeng Jiang , and Wen Wang , “De novo origination of a new protein-coding gene in Saccharomyces cerevisiae,” *Genetics* 179 (2008): 487–496. doi:10.1534/g enetics.107.084491. PMID:18493065.

(4) Diana Ekman and Arne Elofsson, “Identifying and quantifying orphan protein sequences in fungi,” *Journal of Molecular Biology* 396 (2010): 396–405. doi:10.1016/j. jmb.2009.11.053. PMID:19944701.

(5) Qi Zhou, Guojie Zhang , Yue Zhang , Shiyu Xu, Ruoping Zhao, Zubing Zhan, Xin Li, Yun Ding , Shuang Yang , and Wen Wang , “On the origin of new genes in Drosophila,” *Genome Research* 18 (2008): 1446–1455. doi:10.1101/g r.076588.108. PMID:18550802.

والفئران[1] [2] [3] والبشر[4] [5] منذ ذلك الحين. ثمة مقالة نشرت في مجلة نيتشر عام ٢٠١٥ كشفت عن مئات من الجينات اليتيمة التي تقتصر على الحبار والأخطبوط[6]. والخلاصة ان كل نوع تمت دراسة كامل جينومه يكون لديه عدد كبير من الجينات اليتيمة، كما يتوقع علماء الأحياء اليوم العثور على الجينات اليتيمة أينما نظروا.

من أين تأتي الجينات اليتيمة؟

كتب عالم الأحياء الألماني هنريك كاسمان في عام ٢٠١٠ «أن الجين الذي يبدو أنه ينشأ "من الصفر" ربما ينشأ من تسلسل جيني غير وظيفي سابقًا، لا علاقة له

(1) Sidi Chen, Yong E. Zhang , and Manyuan Long , "New genes in Drosophila quickly become essential," *Science* 330 (2010): 1682–1685. doi:10.1126/science.1196380. PMID:21164016.
(2) Tobias J. A. J. Heinen, Fabian Staubach, Daniela Häming , and Diethard Tautz, "Emergence of a new gene from an intergenicregion," *Current Biology* 19 (2009): 1527– 1531. doi:10.1016/j.cub.2009.07.049. PMID:19733073.
(3) Daniel N. Murphy and Aoife McLysaght, "De novo origin of protein-coding genes in murine rodents," *PLoS One* 7 (2012): e48650. doi:10.1371/journal.pone.0048650. PMID:23185269.
(4) David G. Knowles and Aoife McLysaght, "Recent de novo origin of human protein-coding genes," *Genome Research* 19 (2009): 1752–1759. doi:10.1101/g r.095026.109. PMID:19726446.
(5) Dong -Dong Wu, David M. Irwin, and Ya-Ping Zhang , "De novo origin of human protein-coding genes," *PLoS Genetics* 7 (2011): e1002379. doi:10.1371/journal. pgen.1002379. PMID:22102831.
(6) Caroline B. Albertin, Oleg Simakov, Therese Mitros, Z. Yan Wang , Judit R. Pungor, Eric Edsing er-Gonzales, Sydney Brenner, Clifton W. Ragsdale, and Daniel S. Rokhsar, "The octopus genome and the evolution of cephalopod neural and morphological novelties," *Nature* 524 (2015): 220–224. doi:10.1038/nature14668. PMID:26268193.

بـأي مـادة جينيـة موجـودة مسـبقًا»(١)، وفي عـام ٢٠١١ قـال علـماء الأحيـاء ديتهـارد تـوتز وتوميسـلاف دوماسـيت لوسـو عـلى نحـو مماثـل: «ان العديـد مـن الجينـات اليتيمـة قـد تكـون نشـأت مـن مناطق غـير مشـفرة»(٢) لكـن القـول بـأن الجينات اليتيمـة "ربما نشأت من جديد" ليس أفضل كثيراً من قولنا في انها "تنشأ من لا شيء".

وانطلاقـا مـن إدراك هـذه المشـكلة، اقـترح فريـق دولي مـن علـماء الأحيـاء في عـام ٢٠١٣ «نموذجـاً تطوريـاً يتطـور فيـه الجـين الـوظيفي مـن جديـد وذلـك مـن خـلال جينـات أوليـة مؤقتـة»(٣)، وتمامـاً مثـل القصـة التطوريـة فأنهـا تتطلـب "سـلالات شـبحية" لسـد الثغـرات بـين الأحفوريـات، لـذلك يتطلـب وجـود "جينـات أوليـة " وهميـة لسـد الثغـرات بـين مناطق الجينـات اليتيمـة والمنـاطق غـير المشـفرة. لـذلك فـإن مـن الصـعب تفسـير أصـل الجينـات اليتيمـة، والاصـعب هـو التعامـل مـع هـذه الجينات عند بناء أشجار النشوء والتطور.

---

(1) Henrik Kaessmann, "Origins, evolution, and phenotypic impact of new genes," *Genome Research* 20 (2010): 1313–1326. doi:10.1101/g r.101386.109. PMID: 20651121.

(2) Diethard Tautz and Tomislav Domazet-Lošo, "The evolutionary origin of orphan genes," *Nature Reviews Genetics* 12 (2011): 692–702. doi:10.1038/nrg 3053. PMID:21878963.

(3) Anne-Ruxandra Carvunis, Thomas Rolland, Ilan Wapinski, Michael A. Calderwood, Muhammed A.Yildirim, Nicolas Simonis, Benoit Charloteaux, César A. Hidalgo, Justin Barbette, Balaji Santhanam, Gloria A. Brar, Jonathan S. Weissman, Aviv Reg ev, Nicolas Thierry-Mieg , Michael E. Cusick, and Marc Vidal,"Proto-genes and de novo gene birth," *Nature* 487 (2012): 370–374. doi:10.1038/nature11184.PMID:22722833.

قرر مؤلفو، مقال عام ٢٠١٦ عن نشأة الحشرات، تجاهل الجينات اليتيمة تماماً، وأوضحوا أن «نهجنا يلغي أي جين موجود في صنف واحد فقط لأن هذه الجينات تفتقر للمعلومات من ناحية علم الوراثة العرقي». إن عبارة (تفتقر للمعلومات) ممكن استخدامها إذا ما افترضنا أن الأصناف قد انحدرت من سلف مشترك، ولكن ربما يكون تعبير "مكافحة للمعلومات" أفضل، لذا فإن المؤلفين اختاروا البيانات من كل حشرة قاموا بدراستها، متخلين عن أربعين في المئة من تسلسل ذبابة الفاكهة وثمانين في المئة من تسلسل من برغوث الماء، من أجل إنتاج شجرة نشوء تروق لهم(١).

وبالتالي يمكن تلخيص منهجية بناء أشجار النشوء والتطور على النحو التالي: (١) نفترض أن السلف المشترك هو الصحيح. (٢) اختيار البيانات لبناء الشجرة التي تضم مختلف الكائنات الحية. (٣) استنتاج أن تلك الكائنات ترتبط بسلفٍ مشترك.

وهذا ليس علماً تجريبياً. بل هو أشبه بقراءة الفنجان.

(1) Jeffrey Rosenfeld, Jonathan Foox, and Rob DeSalle, "Insect genome content phylogeny and functional annotation of core insect genomes," *Molecular Phylogenetics and Evolution* 97 (2016): 224–232.doi:10.1016/j.ympev.2015.10.014. PMID:26549428.

قضية الجذع المفقود

إذا كانت هناك شجرة واحدة للحياة، ستكون قاعدتها "سلف واحد شامل ومشترك "، أي انها جذع واحد ولكن الاختلافات في تواريخ العرقية الجزيئية قد أقنعت بعض العلماء بأن تاريخ الحياة لا يمكن أن تمثله شجرة واحدة، وعليه فإن الدليل على السلف المشترك - الجذع المشترك – مفقود، وقد قرر بعض التطوريين أن الأدلة مفقودة لأن الجذع هو في الواقع سراب.

كانت الخلايا الحية تصنف تقليدياً في مجالين واسعين: بدائيات النوى (بدون نوى مرتبطة بغشاء) أو حقيقيات النوى (مع النوى)، وشملت الأولى البكتيريا بينما شملت الأخيرة الكائنات الحية أحادية الخلية مثل الخميرة فضلاً عن الكائنات متعددة الخلايا مثل النباتات والحيوانات، وعلى أساس المقارنات الجزيئية، فقد ذكر كارل ووز وجورج فوكس في عام ١٩٧٧ أن بعض بدائيات النوى مختلفة جذرياً جداً عن البكتيريا التي ينبغي أن تصنف في المجال الثالث، والتي كانت تسمى "أركيباكتيريا" او البكتيريا القديمة، وقد تم اختصار هذا المصطلح لاحقاً إلى "أركيا"[1].

(1) Carl R. Woese and George E. Fox, “Phylog enetic structure of the prokaryotic domain: The primary kingdoms,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 74 (1977): 5088–5090.doi:10.1073/pnas.74.11.5088. PMID:270744.

الأركيا مختلفة جداً عن البكتيريا في التركيب الكيميائي لجدران الخلايا وفي آلات النسخ المتماثل للحمض النووي، ففي الواقع، إن بعض الإنزيمات التي تستخدمها الأركيا لتكرار الحمض النووي مشابهة لتلك المستخدمة من قبل حقيقيات النوى[١]، وقد خلص ووز إلى أن الاختلافات بين الأركيا والبكتيريا، وبينها وبين حقيقيات النوى أكبر من ان يتم تفسيرها عن طريق النسب من سلف شامل مشترك كما يفهم هذا المصطلح عادة.

يقول ووز في عام ١٩٩٨: « لم يكن بإمكان السلف أن يكون كائنا حيا بعينه، أو سلالة حية مفردة، بل كانت خلايا أولية مشاعية تتشابك تشابكا رخوا في تجمع شديد التنوع حيث انبثقت كلها مرة واحدة، ثم تطورت إلى مرحلة ثم تشظت بعدها إلى مجتمعات عديدة متباينة، وهذه المجتمعات تحولت بدورها لتشكل الخطوط الأولية الثلاثة للنسب (البكتيريا والبدئيات وحقيقيات النوى)».

يرى ووز، ان الخلايا البدائية (التي أطلق عليها اسم "السلفيات"[٢]) كانت «مختلفة جدا عن الخلايا الحديثة»، وكانت السلالات النادرة عبارة عن «كيسا من

(1) Detlef D. Leipe, L. Aravind, and Eugene V. Koonin, "Did DNA replication evolve twice independently?" *Nucleic Acids Research* 27 (1999): 3389–3401. doi:10.1093/ nar/27.17.3389. PMID:10446225.

(٢) والتي هي أسلاف لكلا خطي الكائنات بدائية النواة حقلي البكتريا bacteria والبكتريا العتيقة archaea

العناصر الجينية شبه المستقلة التي تأتي وتذهب، لذلك كانت السلفيات ليست "كائنات حية" بأي معنى تقليدي»[١].

وإذا لم يكن سلفنا المشترك، مع الأركيا والبكتيريا، كائناً حيوياً، فلماذا نعتبره سلفاً؟ ولماذا نكتفي بمجموعة من السلفيات؟ ولماذا لا نقول ان سلفنا المشترك هو الحساء البدائي[٢] أو انه العناصر في الجدول الدوري؟

ومع ذلك، فإن علماء البيولوجيا التطورية - حتى أولئك الذين يشاركون ووز في وجهة نظره - يواصلون الدفاع عن فكرة النسب المشتركة العالمية، فعلى سبيل المثال، كتب فورد دوليتل في عام ٢٠٠٩ أنه يشك في أنه «كان هناك سلف شامل مشترك لجميع الكائنات الحية»، ولكن «هذا لا يعني أن الحياة تفتقر إلى النسب الشامل المشترك لأن النسب المشترك لا ينطوي على" سلف مشترك "»

- لماذا هذه التمارين العقلية؟[٣]

إن دوليتل يقر بصراحة أن رده هذا كان بسبب «ان هناك الكثير على المحك اجتماعياً وسياسياً» أي لغرض ضرورة هزيمة «معاداة التطور في حروب الثقافة»[١]

(1) Carl Woese, "The universal ancestor," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 95 (1998): 6854–6859. doi:10.1073/pnas.95.12.6854. PMID:9618502.

(٢) بركة الماء الدافئ التي قال داروين ان الحياة انطلقت منها.

(٣) هنا الكاتب يسأل سؤال تهكمي حول ما في عبارة دوليتل من تناقض

لــذلك لا يمكننــا اســتنتاج الأســلاف مــن الأحــافير، ولــيس هنــاك أســلاف في الكلادوغــرام(٢)، فلـيس بمقـدور التطـور السـلالي الجزيئـي – حتـى لـو حُلَـت جميـع مشـاكله المنهجيـة ونتائجـه المتضـاربة – اكثـر مـن أن يقـترح وجـود اسـلاف افتراضـية. فخلـيط مـن الكائنـات الغـير عضـوية المتعـذرة الوصـف لا يمكـن اعتبـاره سـلفاً بـأي شــكل مــن الأشــكال، فــلا وجــود لهكــذا اســلاف عــلى الأطــلاق، ولكــن العلــم الممسوخ يستمر في الإصرار على أنها يجب أن تكون موجودة.

التناظر (التشابه البنيوي)

في بدايــة هــذا الفصــل رأينــا أن أســاس تصــنيف الكائنــات الحيــة هــو التنــاظر، وعــلى الــرغم مــن أن تعريــف التنــاظر في أنــه تشــابه في البنيــة أو الموضــع هــو أحــد الطــرق المســتخدمة لتحديــد الســبب في تســمية الصــفات التــي تبــدو متطابقــة (أو متشــابهة) في الأنــواع المختلفــة والتــي يمكــن ان نراهــا او نــتكلم عنهــا جميعــاً، إلا أنــه لــيس مــن السهل دائماً تحديد سبب تسمية هذه الصفات بالضبط.

رأى دارويــن التنــاظر كــدليل عــلى نظريتــه وأورده في كتابــه "أصــل الأنــواع" ضــمن الوقــائع التــي «تعلــن بوضــوح تــام أن الأنــواع والطبقــات والفصــائل التــي لا تحصــى

---

(1) W. Ford Doolittle, "The practice of classification and the theory of evolution, and what the demise of Charles Darwin's tree of life hypothesis means for both of them," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B 364* (2009): 2221–2228. doi:10.1098/rstb.2009.0032. PMID:19571242.

(٢) كلادوغــــرام هــــو شكل تخطيطي شجيري يوضح العلاقــــات التطورية المحتملة باستخدام معلومات مستمدة من علم الأجنة المقارن.

والتي تستوطن هذا العالم قد نشأت وانحدرت كل منها في نطاق الطائفة الخاصة به من آباء مشتركة»[1] وهذا مايجعلنا امام سؤال هو أنه كيف انتقلت الصفات المتناظرة من الأجداد إلى الأحفاد؟! حيث أن العظام في جناح الطيور ليست موجودة في البيض.

وفقاً لأحدى الفرضيات والتي تنص على ان الآلية وراثية: البنى متناظرة لأنها محددة من قبل الجينات المماثلة. إلا أن الأدلة لا تدعم هذه الفرضية، ومع ذلك فقد عرف علماء الأحياء ذلك لعقود. في عام ١٩٧١ كتب عالم الأجنة البريطاني غافن دي بير، «الصفات التي تتحكم فيها جينات متشابهة ليست بالضرورة أن تكون متناظرة، والاجزاء المتناظرة ليست بالضرورة أن يتحكم فيها جينات متشابهة»[2] .

ووفقا لفرضية أخرى فإن الآلية تنموية: البنى متناظرة لأنها تنشأ من خلايا مماثلة في الجنين، ولكن مرة أخرى، لا تدعم الأدلة الفرضية، منذ عام ١٩٥٨ أشار دي بير إلى حقيقة «أنه لا يمكن أن نرجع التطابق بين الأجزاء المتشابهة لتشابهات في

(1) Darwin, *Origin of Species* (1859), 457–458.

(2) Gavin de Beer, *Homology: An Unsolved Problem* (London: Oxford University Press, 1971), 15–16.

أماكن الخلايا ضمن الجنين أو في أجزاء البيضة التي تكونت منها تلك الأجزاء، أو حتى في الآلية التي تتشكل بها تلك الأجزاء»[١].

التناظر كسلف مشترك

في غياب آلية بيولوجية لتوليد التناظرات فقد أعاد أتباع داروين تعريف التناظر إلى السلف المشترك ببساطة، وفي هذا الصدد كَتَب عالم الأحياء التطورية في جامعة هارفارد إرنست ماير في عام ١٩٨٢ « في علم الأحياء هناك تعريفٌ واحد فقط للتناظر (التشابه البنيوي): هو وصْفُ الكائنيْن بأنهما متناظران (متشابهان بنيويًّا) إنْ كانا يحملان الخاصيةَ المذكورةَ من سلفهما المشترك»[٢]، وهكذا يرى عالم الأحياء التطورية في جامعة بيركلي ديفيد ويك، «أن الأصل المشترك هو أصل التناظر»[٣].

ومع ذلك، فإن تعريف التناظر وفق السلف المشترك يؤدي إلى مشكلة حقيقية[٤]: فبمجرد تعريف التناظر وفق السلف المشترك، لا يعود بالإمكان استخدامه

(1) Gavin de Beer, *Embryos and Ancestors*, 3rd ed. (Oxford: Clarendon Press, 1958), 152.

(2) Ernst Mayr, *The Growth of Biological Thought* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982), 232, 465.

(3) David B. Wake, "Homoplasy, homology and the problem of 'sameness' in biology" in *Novartis Symposium* 222—Homology, eds. G.K. Bock and G. Cardew (Chinchester, UK: John Wiley & Sons, 1999), 24–46. See page 45.

(٤) تعليق المترجم: يقصد الكاتب أن يقول إذا أردت أن تصف أعضاء من كائنات مختلفة أنها متناظرة، وجب عليك أولا أن تثبت أن هناك علاقه بين هذه الكائنات وبعضها. وإلا فإن السحابه وقطعه الأيس كريم متناظرتين. فهذا يستلزم أن تبحث

كدليل على السلف المشترك، حيث أن استخدامه كدليل سيجعلنا ندور في حلقة مفرغة، إذ كيف يمكننا أن نعرف أن الخاصية B تنحدر من الخاصية A؟ لأن Bهو مناظر لـ A، كيف لنا ان نعلم أن B هو مناظر لـ A ؟ لأن B ينحدر من A.

فشجرة النشوء والتطور لا يمكن بناؤها دون تناظرات، ولكن إذا كنا نعرف التناظر وفق النسب المشتركة فإننا لا يمكننا أن نعرف ما إذا كانت الصفات متناظرة قبل ان نحصل على شجرة النشوء والتطور، وحتى نحصل على ما نريد فنحن بحاجة إلى أن نحصل عليه بالفعل، تماما كصاحب العمل الذي يشترط على المتقدم للحصول على وظيفة أن تتوفر فيه الخبرة المطلوبة والحال انه المتقدم بحاجة الى العمل في الوظيفة للحصول على الخبرة المطلوبة.

وقد عرفت هذه المشكلة المنطقية مع التناظر (الذي يعرف بأنه تشابه بسبب النسب المشترك) لعقود، ولكن معظم الكتب المدرسية تجاهلتها، حيث يعرِّف ميلر وليفين في كتابها علم الأحياء طبعة ٢٠١٤ (المذكورة أعلاه) التناظرات كخصائص «ورثت من سلف مشترك»، وجاء في صفحتين بعد ذلك أن «الجزيئات المتناظرة تقدم دليلا على وجود أصول مشتركة»[1]. ووفقا لكتاب علم

في كل مكون منهما لتري هل يتكون مثلا من نفس المواد. وبالتالي صار التناظر نتيجة. ويلتزم أن تثبت أولا أن هناك علاقه بين هذه الكائنات.

(1) Miller and Levine, *Biology* (2014), 468, 470.

الأحياء المنهجي لسيلفيا مادر ومايكل ويندلسبشت طبعة ٢٠١٦، «أن البُنى التي تتشابه بسبب أنها موروثة من أصل مشترك تسمى البنى المتناظرة، وعلى النقيض من ذلك فإن الأجزاء المتماثلة تؤدي نفس الوظيفة ولكنها نشأت بشكل مستقل في مجموعات مختلفة من الكائنات الحية التي لا تتقاسم سلفاً مشتركاً، وبما ان أجنحة الطيور والحشرات هي اجزاء متماثلة بالتالي فإنه تكون الاجزاء المتناظرة وليس المتماثلة هي دليل على وجود أصل مشترك لمجموعات معينة من الكائنات الحية»[١].

هذا هو الأستدلال الدائري الذي يتنكر على شكل دليل.

محاولة حديثة لحل الألتباس

في عام ٢٠١٤، نشر عالم الأحياء في جامعة ييل غونتر فاغنر كتابا بعنوان جينات التناظر والابتكار التطوري، ووفقا لفاغنر، «كل عالم أحياء سيوافق على أن التناظر هو موضوع مُربَك ومُربِك»، وقد كتب الكتاب في محاولة للحد من هذا الارباك [٢]،فكان افتراضه الأول هو أن «التناظر هو فرضية النسب من سلف مشترك» كما أكد من جديد على وجهة نظر دي بير بأن التناظرات «لا يمكن

(1) Sylvia Mader and Michael Windelspecht, *Biology*, 12 ed. (New York: McGraw-Hill Education, 2016), 273.

(2) Günter P. Wagner, *Homology, Genes, and Evolutionary Innovation* (Princeton: Princeton University Press, 2014), xii.

تفسيرها من خلال هوية مجموعة من الجينات التي توجه نموها»[١]، ومع ذلك فقد أرجع فاغنر التناظرات إلى شبكات تنظيم الجينات التنموية التي «تكمن وراء تطور المسارات التنموية، وبالتالي تطور البنى الشكلية»[٢].. وهكذا، للمفارقة فإن التناظر "له أساس وراثي" بعد كل شيء.[٣]

كما أدى افتراض فاغنر إلى استنتاج آخر مفاده: التناظر لم يعد يعني التشابه، فكما رأينا أعلاه يمكن لتسلسلات الحمض النووي المقابلة تكون مختلفة جدا في نوعين يعتقد أنهما يتشاركان سلف حديث مشترك، إذاً تم تعريف التناظر من حيث السلف المشترك، فإن سلاسل النسل هي متناظرة على الرغم من أنها تختلف، الشيء نفسه يمكن أن يحدث مع الخصائص الشكلية، حيث يقول فاغنر: «إن هوية الصفة الشكلية ليست مرتبطة بالتشابه بل بالأحرى إلى الاستمرارية التاريخية للنسب»[٤]، ولكن كيف يمكن لعلماء الأحياء التطورية بناء أشجار النشوء والتطور من دون استخدام أوجه التشابه؟ فبدون أشجار النشوء، كيف يمكن أن يستنتجوا استمرارية النسب؟!

(1) Ibid., 1–2.

(2) Ibid., 90.

(3) Ibid., 2.

(4) Ibid., 53.

لقد كان كتاب فاغنر محاولة صادقة لترتيب الفوضى المحيطة بالتناظر، ولكن بمجرد تعريف التناظر من حيث السلف المشترك سيكون الالتباس أمراً لا مفر منه، وقد كتب فيلسوف علم الأحياء رونالد برادي قبل ثلاثة عقود قائلاً: «عندما نحشر تفسيراتنا (السلف المشترك) في تعريف ظاهرة (التناظر) ما فإننا لا نعبر عن فرضيَّةٍ علميِّة، بل نعبر عن إيمان أو عقيدة، كمن هو مقتنع تماماً بأن التفسيرات صحيحة لدرجة أنه لا يرى حاجة ليميزها من الموقف الذي يريد تفسيره، يجب أنْ يغادرَ هذا المسعى العقائدي مملكة العلم»[1]، وبطبيعة الحال فقد كان برادي يعني العلم التجريبي ولكن لسوء الحظ فإن المساعي العقائدية من هذا النوع هي في صلب العلم الممسوخ.

وتكمن المشكلة في وجود العديد من أوجه التشابه التي من الواضح أنها لا ترجع إلى سلف مشترك، والمثال الكلاسيكي هو التشابه الملحوظ بين عين الكاميرا في الفقاريات وعين الكاميرا في الحبار أو الأخطبوط والتي لا أحد يعتقد بأنها ورثت من سلف مشترك من الفقاريات والحبار والأخطبوط التي تمتلك عين الكاميرا.

(1) Ronald H. Brady, "On the independence of systematics," *Cladistics* 1 (1985): 113–126. doi:10.1111/j.1096-0031.1985.tb00416.x.

التقارب

هـذه التشـابهات الغريبـة كانـت معروفـة في زمـن داروين، واقـترح عـالم الأحيـاء التطوريـة راي لانكيسـتر في عـام ١٨٧٠ اسـتبدال مصـطلح " التنـاظر" مـع مصـطلحين جديـدين همـا "التجـانس" Homogeny، وهـو مـا يعنـي التشـابه الـذي يعـزى الى الأصـل المشـترك، امـا مصـطلح تجـانس التقـويم والشـكل Homoplasy فيشـير إلى صـفة مشـتركة لم تكـن قـد ورثـت مـن سـلف مشـترك[1]، ولكـن لم يلـق مصـطلح التجـانس قبـولاً، وواصـل علـماء الأحيـاء استخدام مصـطلح التنـاظر، ولكـن مصـطلح تجـانس التقـويم والشـكل يسـتخدم الآن للإشـارة إلى التشـابه الـذي هـو لـيس بسـبب السـلف المشـترك، عـلى مـا يبـدو ان التشـابه هـو دليـل على النسب المشترك، إلا عندما يكون غير ذلك.

مصطلح آخر غالبـا مـا يستخدم بـدلا مـن مصـطلح "تجـانس التقـويم والشـكل" هـو "التقـارب convergence"، وقـد أدرج في اثنـين مـن الكتـب الحديثـة مئـات الأمثلـة عـلى التقـارب في مجموعـة واسـعة مـن الكائنـات الحيـة وهمـا كتـاب عـالم الحفريـات سـيمون كونـواي مـوريس "حـل الحيـاة" المنشـور عـام ٢٠٠٣، وكتـاب الاختصـاصي في علـم التكـوّن الـوظيفي جـورج مـاكغي "التطـور التقـاربي" المنشـور

(1) Edwin Ray Lankester, “On the use of the term homolog y in modern zoology, and the distinction between homogenetic and homoplastic agreements,” *The Annals and Magazine of Natural History* 6 (1870): 34–43.

عــام ٢٠١١، والأمثلــة عــلى التقــارب كثــيرة، فكونــواي مــوريس يــذهب إلى حــد القول إن «التقارب هو في كل مكان»[1].

التقارب الحيواني

لـدى الثـدييات ثلاثـة أنـماط للـولادة، **الثـدييات المشـيمية** وهـي التـي تغـذي الجنـين مع المشـيمة وتلـد طفـل كامـل النمـو، و**الثـدييات الشـقبانية** وهـي التـي تلـد الأجنـة التـي تصـعد إلى الجـراب البطنـي حيـث تكمـل فـترة نموهـا، و**أحاديـات المسـلك** وهـي التـي تضـع البـيض بـدلاً مـن ولادة الصـغار، ولأن أنـماط الـولادة مختلفـة جـداً فـإن علـماء الأحيــاء التطــوريين يعتقــدون أن هــذه المجموعــات الــثلاث تباعــدت قبــل وقــت طويل من تطور معظم خصائصها الحديثة.

ومـع ذلـك فـإن الثـدييات الحديثـة في هـذه المجموعـات الـثلاث تظهـر تقاربـاً واسـع النطـاق فآكـل النمـل الشـائك هـو مـن ثـديات احاديـات المسـلك التـي تعـيش في أسـتراليا وغينيـا الجديـدة، ولكنهـا مكسـوة بأشـواك حـادة مثـل التـي عنـد حيـوان النـيص المشـيمي الـذي يعـيش في أمريكـا الشـمالية، خلـد المـاء هـو أيضـاً مـن احاديـات المسـلك، ولكـن هـذه الثـدييات الغريبـة لـديها منقـار مثـل منقـار الـبط (الـذي هـو مـن الطيور وليست ثدييات)، وتضع البيض أيضاً مثل البط.

(1) Simon Conway Morris, *Life's Solution* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), 283.

أستراليا هي أيضاً موطن لكثير من الشقبانيات التي لديها خصائص مقاربة لتلك الموجودة في الثدييات المشيمية. حيث نلاحظ ان حيوان "الوُمْبَتّ"[1] يشبه قندس الأرض الأمريكي، والفلنجر الطائر يشبه السنجاب الطائر المشيمي الذي يعيش في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا، وتشبه حيوانات الخلد الشقبانية تلك المشيمية التي تعيش في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا وأفريقيا، وتشبه الفئران الشقبانية تلك المشيمية التي تعيش في كل قارة باستثناء القارة القطبية الجنوبية، والكناغر من الشقبانيات الأسترالية التي لديها بطون مجترة متعددة الحجرات مثل تلك التي في الإبل المشيمية، ولا يعتقد علماء الأحياء في أي من هذه الحالات أن الشيء المفاجئ المشترك يأتي من سلف مشترك لديه هذه الميزة، فعلى سبيل المثال ان علماء الأحياء التطوريين لا يتصورون أن هناك سلفاً مشتركاً للكنغر والجمل الذي يملك معدة مجترة متعددة الحجرات، ولكنهم يفترضون بدلاً من ذلك أن المعدة المجترة متعددة الحجرات نشأت مرتين على الأقل في تاريخ الحياة.

وكمثال اخير: القرش هي أسماك لديها هياكل غضروفية بدلاً من العظمية، في حين أن الدلافين هي ثدييات مشيمية. ومع ذلك فإن كل من أسماك القرش

(١) الوُمْبَتّ أو السحمور حيوان جرابي شكله يشبه إلى حد كبير الدب، يمتلك أسناناً كقواطع القوارض، يستوطن الغابات ذات التربة الرملية والأشجار الكثيفة، ينتشر في جنوب وشمال أستراليا.

والـدلافين لهـا زعـانف ظهريـة متشـابهة المظهـر، مـا تفسـير ذلـك؟ هـل نسـتطيع ان نقول انه التقارب!

التقارب النباتي

التقـارب واسـع الانتشـار في النباتـات أيضـاً، فهنـاك عـدة أمثلـة في النباتـات آكلـة اللحـوم، نباتـات الفـخ لـديها دورق فيـه رحيـق في العمـق وجـدران زلقـة، فالحشـرات التـي يجـذبها الرحيـق تقـع في الفـخ ولا يمكنهـا الخـروج، امـا خنـاق الـذباب فلديـه أوراق تفـرز مـادة سـميكة مثـل الغـراء تجمـد الحشـرات، ويـتم هضـم الحشـرات المحـاصرة في كلتـا المجمـوعتين مـن قبـل الانـزيمات النباتيـة أو الكائنـات الحيـة الدقيقـة، والنباتـات تمـتص المغـذيات الناتجـة، فهـذا النـوع مـن النباتـات عـلى مـا يبـدو نشـأ بشـكل منفصـل سـت مـرات مختلفـة، وخنـاق الـذباب خمـس مـرات مختلفـة[1]، بعبـارة أخـرى فأنـه لا نباتـات الفـخ ولا خنـاق الـذباب ينحـدر مـن اسـلاف مشتركة تمتلك صفة اكل اللحوم المميزة.

ومـن الحـالات الملحوظـة بشـكل خـاص للتقـارب، نباتـات عائلـة الصـبار في الأميركتـين ونـوع الفربيـون في أفريقيـا، فهـذه النباتـات لهـا سـيقان سـميكة وسـمينة لتخـزين المياه واشـواك خشـنة بـدلاً مـن الأوراق، ولكـن عـلى مـا يبـدو نشـأت بشـكل

(1) Thomas J. Givnish, “New evidence on the origin of carnivorous plants,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 112 (2015): 10–11. doi:10.1073/pnas.1422278112. PMID:25538295.

منفصل، الصبار والفربيون يعيشون في الأراضي الجافة التي هي متشابهة ظاهرياً، والنظرية التطورية تعزو التقارب بينها إلى الانتقاء الطبيعي بسبب الظروف البيئية المماثلة، ومع ذلك فقد أشار فريق دولي من العلماء في عام ٢٠١٣ إلى أن الدراسات السابقة «شملت فقط وصفاً نوعياً للبيئة أو القياسات المناخية الخشنة لكنها تركت دون اختبار، الافتراض الحاسم لضغوط بيئية مماثلة»، وبناء على ذلك فقد أجرى الفريق دراسة مفصلة لبيئات الصبار والفربيون. وأظهرت دراستهم أن هذه النباتات «تعيش في مناطق ذات مناخات تختلف في التفاصيل الرئيسية لنظم سقوط الأمطار ودرجات الحرارة وفي الواقع فأن نقاط التشابه كانت أقل من الاختلافات»(١). لماذا، أذاً أصبح التقارب في النباتين متماثلاً جداً؟

ما هي أسباب التقارب؟

يرى جورج ماكغي أن «الرأي القائل بأن التطور مرهون بالتاريخ تماماً وبالتالي لا يمكن التنبؤ به هو قول كاذب بشكل واضح». ويخلص إلى أن «ظاهرة التطور توضح أن الحياة تتطور مراراً وتكراراً في عدد محدود من الاتجاهات المفضلة»(٢)،

---

(1) Leonardo O. Alvarado-Cárdenas, Enrique Martínez-Meyer, Teresa P. Feria, Luis E. Eguiarte, Héctor M. Hernández, Guy Midgley, and Mark E. Olson, "To converge or not to converge in environmental space: Testing for similar environments between analogous succulent plants of North America and Africa," *Annals of Botany* 111 (2013): 1125–1138. doi:10.1093/aob/mct078.

(2) Georg e R. McGhee, Jr., *Convergent Evolution: Limited Forms Most Beautiful* (Cambridge, MA: MIT Press, 2011), 271, 276.

وهنا نسأل: إذا كان هذا صحيحاً وإذا كان التقارب لا يرجع إلى الانتقاء الطبيعي في المناخات المماثلة، فما الذي يسببه؟

بالنسبة لسيمون كونواي موريس، فأن التقارب يرجع إلى القيود البيولوجية التي توجه تطور الجنين لمسارات محددة، «إن قيود الحياة تجعل ظهور مختلف الخصائص البيولوجية محتملة جدا إن لم تكن حتمية»[1]، ومن ثم يتوقع حدوث تقارب واسع النطاق، بل ويذهب الى خطوة أبعد من ذلك فيكتب «ليس الكون وحده ما يناسب الغاية، لا وبل ... قدرة الحياة على الانتقال إلى حلوله أيضاً؟»[2] هل قال الغاية؟ الا يبدو بشكل يثير الشك كتصميم ذكي.

فكرة تنكرت على شكل حقيقة

من المفارقات أنه كلما أصبح علم الأحياء التطوري أكثر علمية (بالمعنى التجريبي)، أصبحت شجرة الحياة التي رسمها داروين أكثر وهمية. ومع ذلك ففي كتب علم الأحياء السائدة وفي البرامج التلفزيونية الشعبية والمجلات العلمية يتم عرض شجرة الحياة كحقيقة لا جدال فيها، لماذا؟

إن أحد أسباب عرض شجرة الحياة بهذا الشكل - على حدّ علمنا - هو أن الكائنات الحية تنحدر من كائنات حية أخرى، وما يؤخذ على هذا السبب هو انه

(1) Conway Morris, *Life's Solution*, 283–284.

(2) Ibid., 327.

لم يتم ابداً اخذ التولد الذاتي في الاعتبار، فنحن نرى السلف فقط ضمن الأنواع الموجودة، وبما أن جميع الكائنات الحية تأتي على ما يبدو من أشياء حية أخرى، فإن التفكير في أن بعض الأنواع قد تنحدر من أنواع أخرى لا يعد أمراً مبالغ فيه، ولكن هذا لا يحدث في جميع الكائنات الحية.

سبب قول العلم أن جميع الأنواع لابد أن تكون قد انحدرت من أسلاف مشتركة هو أن العلم المادي يكره فكرة أنها مخلوقة، فوفقاً للعلم المادي فأن فكرة الخلق مستبعدة من البداية، فإذا كان (كما يعتقد داروين) البديل الوحيد لشجرة الحياة هو الخلق المنفصل (أي ان الله قد خلق كل نوع على حده) وإذا كان الخلق غير مقبول فأن شجرة الحياة ستنتصر بشكل افتراضي مهما كانت الأدلة.

لاحظ أن مثل هذا المنطق لا يمكن الدفاع عنه على أساس مذهب الطبعانية المنهجية[1]، حيث يمكن للشخص الذي يعمل في إطار الطبعانية المنهجية أن يقرر أن التاريخ الحقيقي للحياة هو أبعد من متناول العلم التجريبي والانتقال إلى المشاكل الأكثر تعقيداً، ولكن لا شيء يجبر مثل هذا الشخص على اتخاذ استنتاج مادي دحضته الأدلة، إن التطوريين الذين يصرون على أنه يجب أن تكون هناك شجرة مادية للحياة – بغض النظر عن حقيقة أن الأحفوريات لا يمكن أن توفر

(١) الطبعانية المنهجية Methodological naturalism: منهج أو أسلوب علمي يحصر العلم في نطاق وصف ما يمكن رؤيته وقياسه بالعمليات الطبيعية.

دليلا على السلف والنسل، وبغض النظر عن التناقضات المستمرة في الأدلة الجزيئية، وبغض النظر عن الأدلة ضد التفسيرات المادية للتناظر – لا يمارسون الطبعانية المنهجية بل يمارسون الطبعانية الفلسفية[١]. والأسوأ من ذلك أنهم يلبسوها ثياب العلم التجريبي رغم كونها ـ الطبعانية الفلسفية ـ في الحقيقة علم ممسوخ.

شجرة الحياة هي مثال على فكرة وان كانت قد أصبحت في أيدي العلم المادي أكثر من ذلك، بل هي الرمز الذي تم استخدامه – ولا يزال يستخدم – لتلقين الناس عقيدة التطور. فعلى الرغم من أن ستيفن جاي جولد يؤمن بالتطور، الا انه كتب ببراعة في عام ١٩٨٩، «إن رسومات وصور الإقناع هي أقرب من الكلمات إلى جوهرنا ... ولكن العديد من صورنا هي تجسيد لمفاهيم تتنكر بزي الحياد عند وصف الطبيعة»[٢].

---

(١) يقصد بالطبعانية الفلسفية philosophical naturalism انه لا يوجد شيء إلا ما يمكن قياسه (المادة) ولا توجد تفسيرات فوق طبيعية للتغيرات التي تتم في العالم المادي (الطبعانية العلمية).

(2) Stephen Jay Gould, *Wonderful Life* (New York: W. W. Norton, 1989), 28.

الفصل الثالث

البقاء للأزيف

بعد أن تم نشره في عام ٢٠٠٠، حصل كتابي ايقونات التطور على الكثير من الإطراء النقدي، ليس بالثناء الشديد بل بالإدانات الخانقة(١) (٢).

فقد كتب العديد من النقاد بأنني كنت أحاول بغباء تشويه سمعة التطور فقط بسبب أخطاء كتابية قليلة، فكتب عالم الأحياء التطورية جيري كوين، «كتاب ويلز يعتمد كلياً على القياس المنطقي الخاطئ: فالكتب المدرسية توضح التطور مع الأمثلة، وهذه الأمثلة تقدم في بعض الأحيان بطرق غير صحيحة أو مضللة، لذا يفترض ان التطور هو قصة خيالية»(٣).

وكتب عالم الأحياء والفيلسوف ماسيمو بيغليوتشي: «ولأن هناك حالات سهو وتبسيط وعدم دقة في بعض كتب علم الأحياء المنهجية، فمن الواضح أن نظرية التطور الحديثة يجب أن تكون خاطئة، هذا هو خط التفكير المذهل الذي هو العمود الفقري لكتاب جوناثان ويلز أيقونات التطور»(٤)، كيفن باديان وألان

(1) Jonathan Wells, "Survival of the fakest," The American Spectator (December 2000 / January 2001): 19–27. http://www.discovery.org /a/1209. The title of this article was suggested by The American Spectator's editor at the time, Josh Gilder.

(2) Jonathan Wells, "Critics rave over Icons of Evolution: A response to published reviews," *Discovery Institute* XI:2 (2002). http://www.discovery.org /a/1180.

(3) Jerry A. Coyne, "Creationism by stealth," *Nature* 410 (2001): 745–746. doi:10.1038/35071144.

(4) Massimo Pig liucci, "Intelligent design theory," *BioScience* 51 (2001): 411–414. doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0411:IDT]2.0.CO;2.

جيشـليك مـن المركـز الـوطني المؤيـد للتطـور اثـاروا نفـس النقطـة، مُتبلـة بـالإزدراء الشـديد: «خبـير العـواء: ويلـز يـذكرنا بأولئـك الأطفـال الـذين كـانوا يكتبـون قبـل عـدة سـنوات إلى صـفحة الرسـائل الخاصـة بالقصـص المصـورة للأبطـال الخـارقين "عزيـزي المحـرر"، وكأنـه يكتـب، "لقـد قمـت بعمـل شـنيع في الصـفحة السادسـة فلقـد لونـت عبـاءة سـوبرمان بالأخضـر، والتـي ينبغـي أن تكـون حمـراء"، حسـناً أيهـا الطفـل، فالأخطـاء تحـدث، ولكـن هـل حقـا تـؤثر عـلى القصـة؟ ويلـز لا يمكنـه أن يضر قصة التطور، مثل طفل مشاغب، لا يمكنه إلا أن يمر بنوبات غضب»[1].

ولكـن إذا كانـت رمـوز التطـور مجـرد عـدد قليـل مـن "الأخطـاء الشـنيعة" في الكتـب المدرسـية ، فـإن علـماء الأحيـاء سيصـححونها بسـرعة، ويمكـن توضـيح هـذه النقطـة مع مثـال حقيقـي حـدث مع احـد كتـب علـم الفيزيـاء، فقـد جـاءت طبعـة عـام ١٩٩٧ مـن كتـاب استكشـاف علـم الفيزيـاء - الصـادرة مـن دار بـرنتيس هـول للنشـر - تحتـوي عـلى صـورة المغنيـة لينـدا رونسـتادت ماسـكةً الميكروفـون، مصـحوبة بتعليـق توضـيحي يعرفهـا باعتبارهـا سـيليكون الكريسـتال معـالج بـالزرنيخ. الصـفحة التاليـة فيهـا رسـم لسـيليكون الكريسـتال المعـالج بـالزرنيخ يصـاحبه شرح حـول فائـدة ميكروفونـات الحالـة الصـلبة. ومـن الواضـح أن التسـميات التوضـيحية تـم

(1) Kevin Padian and Alan Gishlick, "The talented Mr. Wells," *Quarterly Review of Biology* 77 (2002): 33–37.doi:10.1086/339201.

تبـديلها عـن غـير قصـد، وأشـار جـون هـوبيز الى هـذا في تقريـر مؤسسـة باكـارد Packard عـن الأخطـاء في كتـب العلـوم الفيزيائيـة التـي تـدرس في المـدارس[1]، وبطبيعة الحال قام الناشر بتصحيح الأخطاء في الطبعات اللاحقة.

تخيـل، مـع ذلـك، السـيناريو التـالي: تعريـف رونسـتادت باعتبارهـا سـيليكون الكريسـتال يعـاود الظهـور عامـاً بعـد عـام في جميـع الكتـب العلميـة تقريبـاً، وهـذا التعليـق التوضـيحي يتوافـق مـع المـواد الأخـرى في الكتـب المدرسـية المروجـة لنظريـة أن الحيـاة البـشرية تقـوم عـلى السـيليكون بـدلاً مـن الكربـون، والنظريـة يـدافع عنهـا علـم المؤسسـة بقـوة، لدرجـة تشـويه سـمعة نقادهـا، ومـن الواضـح أننـا لم نعـد نتعامـل مع خطأ، ولكن بحملة متعمدة لإقناع الناس بأن الحياة قائمة على السيليكون.

إذا كانـت رمـوز التطـور مجـرد أخطـاء بريئـة، كـما ادعـى كـوين وبيغليوتشـي وباديـان وجيشـليك فقـد كـان يمكـن عنـدها تصـحيح هـذه الرمـوز في الكتـب المدرسـية اللاحقـة، تمامـاً كـما تـم تصـحيح خطـأ رونسـتادت كسـيليكون الكريسـتال بسـرعة في كتب العلوم الفيزيائية، دعونا نرى ما حدث فعلاً.

(1) The misidentified Ronstadt photo was in the second edition of Prentice Hall's Exploring Physical Science (1997). See John L. Hubisz, Review of Middle School Physical Science Texts (Physical Sciences Resource Center, 2002), 55. http://www.compadre.org /psrc/document/ServeFile.cfm?ID=1289&DocID=142#Doc142.

تجربة ميلر – يوري

بعد الطبعة الأولى من أصل الأنواع التي ظهرت في عام ١٨٥٩، ختم داروين الطبعات اللاحقة ببيان «أن الحياة قد نفخت فيها الروح من قبل الخالق لتظهر بأشكال قليلة أو بشكل واحد». وبعد بضع سنوات، كتب داروين لصديقه جوزيف هوكر، « أني ندمت طويلاً لاذعاني للرأي العام» باستخدامه لمصطلح من أسفار العهد القديم بمعنى الخلق، في حين كان ما يعنيه حقاً هو «ظهور شيء ما عن طريق عملية مجهولة بالكامل»[١].

في عام ١٨٧١، داروين كتب لهوكر مرة أخرى وأوضح تفكيره الحقيقي حول أصل الحياة: «دعنا نتخيل (وهو خيال بعيد!) أنه هناك مستنقعاً صغيراً دافئاً فيه كل أنواع أملاح الأمونيا والفوسفور والضوء والحرارة والكهرباء وغيرها، تشكل فيه كيميائيا مركب بروتيني كامل وجاهز ليخضع لمزيد من التغيرات التي ستجعله أكثر تعقيداً»[٢].

ربما كانت الخلايا الأولى تعيش فعلا في بركة صغيرة دافئة، ولكن داروين يعتقد بوضوح أنها لم تنشأ هناك. بدلاً من ذلك اعتقد داروين انها شكلت من قبل

(1) Charles R. Darwin, Letter to J. D. Hooker, March 29, 1863, in *The Life and Letters of Charles Darwin*, ed. Francis Darwin (London: John Murray, 1887), III:18. http://darwin-online.org .uk/content/frameset?pag eseq=30&itemID=F1452.3&viewtype=side.

(2) Charles R. Darwin, Letter to J. D. Hooker, February 1, 1871. http://evolutionatbyu.com/20130104Darwinand-spontaneous-g enerationV03.pdf.

بعض العمليات المادية التي تنطوي على التجميع الذاتي التلقائي من المواد الكيميائية المختلفة.

في العشرينات من القرن العشرين، اقترح العالمان الروسي اليكساندر ايفانوفيتش أوبارين والبريطاني جون بردون ساندرسن هالدين أن الغلاف الجوي البدائي للأرض يتألف أساساً من الميثان والأمونيا والهيدروجين وبخار الماء [1] [2]. الثلاثة الأولى هي ما يسميه الكيميائيون الغازات "المختزلة" بدلاً من الغازات المحايدة مثل ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين، أو الغازات المؤكسدة مثل الأكسجين. فوفقاً لأوبارين و هالدين فإن مصادر الطاقة الطبيعية مثل البرق يمكن أن تنتج اللبنات الكيميائية للحياة في ظل مناخ مختزل والتي يمكن أن تكون قد ذابت في المحيط لتشكيل "الحساء البدائي"[3] الذي ظهرت منه الخلايا الحية الأولى.

فكرة مثيرة للاهتمام، ولكن هل يمكن اثباتها؟

في عام ١٩٥٣، أعلنت جامعة شيكاغو أن طالب الدراسات العليا ستانلي ميلر قد أظهر تجريبياً (في مختبر المشرف على رسالته للدكتوراه هارولد يوري) أن البرق في الغلاف الجوي للأرض البدائية يمكن أن ينتج أحماضا أمينية (اللبنات

(1) J. B. S. Haldane, "The origin of life," *Rationalist Annual* 148 (1928): 3–10.

(2) Alexander I. Oparin, *The Origin of Life* (Moscow: Moscow Worker, 1924).

(٣) البركة الصغيرة الدافئة التي قال داروين ان الحياة انبثقت منها.

الأساسية الكيميائية للبروتينات[1]) حيث استخدم ميلر جهازاً زجاجياً مغلقاً قام فيه بغلي الماء، بعدها عمم البخار بخليط من الميثان والأمونيا والهيدروجين ثم قام باطلاق شرارة كهربائية عليها ثم جمع المنتجات في حاوية في الأسفل، وبعد أسبوع قام بتحليل الناتج (خليط بني قطراني) وأكتشف وجود بعض الأحماض الأمينية الموجودة في الخلايا الحية، وقد تم الإعلان عن هذه التجربة على نطاق واسع كدليل على أن العلماء قد أثبتوا الخطوة الأولى في أصل الحياة.

وبحلول عام ١٩٨٠، كان معظم علماء الجيولوجيا قد خلصوا إلى أن الغلاف الجوي البدائي للأرض ليس على الأرجح جواً مختزلاً، كما يفترض أوبارين و هالدين، وكما كان ميلر قد افترض عند بناء تجربته، وبدلاً من ذلك فقد كان الغلاف الجوي - في وقت مبكر من عمر الأرض - يتكون على الأرجح من غازات محايدة مثل تلك المنبعثة من البراكين الحديثة، ومعظمها بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين (على الرغم من أن بعض أول أكسيد الكربون، وهو غاز مختزل ينبعث أيضاً)، وبما أن الهيدروجين هو العنصر الأخف وزناً، فلو كان هناك أي شيء في الغلاف الجوي البدائي لكان قد هرب إلى الفضاء.

(1) Stanley L. Miller, "A production of amino acids under possible primitive Earth conditions," *Science* 117 (1953): 528–529. doi:10.1126/science.117.3046.528. PMID:13056598.

في عـام ١٩٨٣م أعلـن ميلـر أنـه تمكـن مـع زميـل لـه مـن إنتـاج كميـة صـغيرة مـن الغليســين -وهــو أبســط الأحمــاض الأمينيــة- وذلــك عنــد تعــريض خلــيط مــن أول أكسـيد الكربـون وثـاني أكسـيد الكربـون بـدلاً مـن الميثـان لشـرارة كهربائيـة، بشـرط وجـود الهيـدروجين الحـر، لكنـه اعـترف بـأن انتـاج الغليسـين كـان أقصـى نجـاح يمكــن الوصــول إليــه في غيــاب غــاز الميثــان[1]، الجيوكيميــائي مــن جامعــة هارفــارد هاينريش هولاند توصل إلى استنتاج مماثل[2].

وبالتـالي فـإن تجربـة ميلـر-يـوري لا يمكـن أن تنـتج أحماضـاً أمينيـة مـن خلـيط حقيقـي مـن الغـازات، وعـلاوة عـلى ذلـك فـإن الخليط البنـي القطـراني الـذي أُنـتج لا يحتـوي عـلى أحمـاض أمينيـة فقـط ولكـن أيضـاً مـواد مـن شـأنها أن تتـداخل مـع أصـل الحيـاة، المثــال عــلى هــذه المــواد هــو الخلــيط الــذي يحتــوي عــلى الســيانيد والفورمالدهيــد (الميثــال)، والــذي يمكــن أن يســتخدمه الكيميــائي المــاهر لتركيــب الجزيئــات المفيــدة بيولوجيـاً، والـذي هـو بحـد ذاتـه سـام للخلايـا الحيـة بشـدة، وفي عـام ٢٠١٥، أفـاد فريـق دولي مـن العلـماء أن البكتيريـا يمكنهـا البقـاء عـلى قيـد الحيـاة في بقايـا مـن تجربـة

(1) Gordon Schlesinger and Stanley L. Miller, "Prebiotic synthesis in atmospheres containing CH4, CO, and CO2. I. Amino acids," *Journal of Molecular Evolution* 19 (1983): 376–382. doi:10.1007/BF02101642. PMID:6417344.

(2) Heinrich D. Holland, *The Chemical Evolution of the Atmosphere and Oceans* (Princeton: Princeton University Press, 1984), 99–100.

ميلر-يوري، ولكن فقط بعد أن تتم تنقية المادة المتبقية بعد إزالة المواد السامة[1]، وهذا يعني أنه كان على الوكيل الذكي أن ينسق الأمور لجعل البقايا ملائمة للحياة!.

تجاوب الكتب المدرسية

كيف استجابت كتب علم الأحياء لهذه الاكتشافات التي أظهرت فشل تجربة ستانلي ميلر؟

لقد استمر العديد من تلك الكتب - عام ٢٠٠٠ - في استخدام صور لجهاز ميلر - يوري، لإقناع الطلاب بأن العلماء قد أثبتوا الخطوة الأولى في أصل الحياة، وما زال العديد من الكتب الدراسية في علم الأحياء يقوم بذلك، على سبيل المثال، يعترف كينيث ماسون وجوناثان لوسيس وسوزان سينغر في طبعة رافين وجونسون ٢٠١٤ من كتاب علم الأحياء أن هناك جدلاً حول تكوين الغلاف الجوي البدائي للأرض، ولكن رغم هذا فإنهم يستمرون في اخبارنا التفسير المعتاد، ويخلصون إلى أن ستانلي ميلر أثبت أن «جزيئات الحياة الرئيسية يمكن أن تكون قد شكلت في الجو المختزل للأرض البدائية»[2].

(1) Xueshu Xie, Daniel Backman, Albert T. Lebedev, Viatcheslav B. Artaev, Liying Jiang , Leopold L. Ilag , and Roman A. Zubarev, "Primordial soup was edible: Abiotically produced Miller-Urey mixture supports bacterial growth," *Scientific Reports* 5 (2015): 14338. doi:10.1038/srep14338. PMID:26412575.

(2) Kenneth A. Mason, Jonathan B. Losos, and Susan R. Singer, Raven and Johnson's *Biology*, 10th ed. (New York: McGraw-Hill, 2014), 511–512.

تتضمن طبعة ٢٠١٤ لكتاب علم الأحياء، أحد أكثر كتب البيلوجية شيوعاً في المدارس العليا، الذي يؤلفه كينيث ميلر وجوزيف ليفين، رسماً لجهاز ميلر-يوري مع التعليق التالي: «تجربة ميلر ويوري تنتج الأحماض الأمينية التي هي ضرورية لصنع البروتينات وذلك عن طريق تمرير شرارات عبر مزيج من الهيدروجين والميثان والأمونيا وبخار الماء، وتشير الأدلة الآن إلى أن تكوين الغلاف الجوي البدائي للأرض كان مختلفا عن تجربتهما عام ١٩٥٣، إلا أن التجارب الأحدث مع مخاليط مختلفة من الغازات قد أسفرت عن نتائج مماثلة»[1].

هذا البيان الأخير مضلل الى حد بعيد، إن لم يكن كاذباً تماماً، فكما رأينا أعلاه، فإن ستانلي ميلر نفسه قد أظهر أن تجربته تحتاج إلى الهيدروجين الزائد لإنتاج حتى أبسط الأحماض الأمينية، وكان الميثان ضرورياً لإنتاج أحماض أمينية أكثر تعقيداً، لذا فإن "المخاليط المختلفة من الغازات" التي يدعي كينيث ميلر وجوزيف ليفين انها أنتجت "نتائج مماثلة" يجب أن تكون مختلفة جداً عن الجو المحتمل للأرض البدائية.

(1) Kenneth R. Miller and Joseph S. Levine, *Biology* (Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2014), 554.

وفقاً لطبعة كامبل ٢٠١٤ من علم الأحياء وطبعة ٢٠١٤ سكوت فريمان من علم الأحياء (وكلاهما يحتوي على رسومات لجهاز ميلر) فإن التجارب التي على شاكلة تجربة ميلر-يوري والتي تستخدم مخاليط واقعية من الغازات البركانية قد أنتجت جزيئات عضوية مثل الفورمالديهايد وهيدروجين السيانيد[1][2] نعم، ولكن كما رأينا أعلاه، هذه المواد الكيميائية هي سامة جدا للخلايا الحية، وعليه فإن الحياة لم يكن يمكن أن تنشأ بشكل تلقائي من الحساء البدائي (بركة الماء التي زعم داروين ان الحياة انبثقت منها) الذي يحتوي على كميات كبيرة من هذه المواد.

تجربة بركانية للأنقاذ؟

طبعة مادر وويندلزبيشت ٢٠١٦ من كتاب علم الأحياء مرفقة برسم لجهاز ميلر-يوري المصحوب بهذا النص: «في عام ٢٠٠٨، فحصت مجموعة من العلماء ١١ قارورة من المركبات التي تنتج من الاختلافات في تجربة ميلر-يوري وقد وجدت مجموعة أكبر من الجزيئات العضوية من ما وجده ميلر، بما في ذلك جميع الأحماض الأمينية الـ ٢٢»[3]. صحيح، ولكن الأحماض الأمينية الإضافية كلها

(1) Jane B. Reece, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky, and Robert B.Jackson, Campbell *Biology*, 10th ed. (San Francisco: Pearson Benjamin Cumming s, 2014), 57.

(2) Scott Freeman, Lizabeth Allison, Michael Black, Greg Podg orski, Kim Quillin, Jon Monroe, and Emily Taylor, *Biological Science*, 5th ed. (San Francisco: Pearson Benjamin Cumming s, 2014), 33–34.

(3) Sylvia Mader and Michael Windelspecht, *Biology*, 12th ed. (New York: McGraw-Hill, 2016), 319.

جاءت من التجارب التي استخدمت خليط من الغازات المختزلة، وبالتالي فإن التجارب عانت من نفس العيب الذي عانت منه التجربة الأصلية.

طبعة كامبل ٢٠١٤ من كتاب علم الأحياء تشير الى نفس الدراسة التي أجريت عام ٢٠٠٨: «ربما أول المركبات العضوية تشكلت بالقرب من البراكين، في اختبار عام ٢٠٠٨ لهذه الفرضية، استخدم الباحثون المعدات الحديثة لإعادة تحليل الجزيئات التي قام ميلر بحفظها من أحد تجاربه، وهذه الدراسة عام ٢٠٠٨ وجدت أن العديد من الأحماض الأمينية تشكلت في ظل ظروف تحاكي ثوران بركاني»[1] .

هذا يبدو مقنعاً إلى حد ما، إلا أنه خطأ مؤكد.

فبكل إنصاف قد يكون مؤلفو كتاب علم الأحياء طبعة كامبل، قد ارتكبوا خطأ غير مقصود في هذه الحالة، واقعين ضحية مقالة نشرت في عام ٢٠٠٨ بعنوان "تجربة ميلر البركانية لتفريغ الشحنات الكهربائية" والتي تعتمد على فحص جيفري بادا (الذي أكمل دراسته للدكتوراه تحت اشراف ستانلي ميلر) مع خمسة علماء آخرين لعينات تم حفظها من تجربة عام ١٩٥٥، حيث قام ميلر بتعديل جهازه باستخدام فوهة ضيقة لحقن البخار من الماء المغلي إلى الغازات المتداولة.

(1) Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, and Jackson Campbell Biology (2014), 520.

واستناداً إلى تقرير عام ٢٠٠٠ الذي يشير إلى أن قطرات الماء الصغيرة في الانفجارات البركانية يمكن أن تجتذب البرق(١)، ادعى بادا وزملاؤه أن هذا التعديل «ربما يحاكي تفريغ الشحنة عن طريق البرق في ثورة بركانية غنية بالبخار»، واطلقوا عليها "التجربة البركانية"(٢).

ولكن ميلر نفسه لم يطلق عليها "بركانية"، ولسبب وجيه، هو ان الشيء "البركاني" الوحيد في التجربة ناتج من قيام ميلر بضخها بالبخار وليس من تمرير الغازات على الماء المغلي، وفيما يخص الدعوة التي مفادها هو ان ما وجه لتجربة ١٩٥٣ من انتقادات، قد تم التغلب عليه في تجربة لاحقة عام ١٩٥٥، فإن هذه الدعوة مرفوضة وذلك لان الغازات التي استخدمت عام ١٩٥٥ والتي هي (الميثان والأمونيا والهيدروجين وبخار الماء(٣)) هي نفسها التي استخدمت في عام ١٩٥٣، ومع ذلك، يواصل بادا وزملاؤه الترويج لتجربة ميلر - يوري، بما في

(1) Stephen R. McNutt and C. M. Davis, "Lightning associated with the 1992 eruptions of Crater Peak Mount Spurr Volcano, Alaska," *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 102 (2000): 45. doi:10.1016/S0377-0273(00)00181-5.

(2) Adam P. Johnson, H. James Cleaves, Jason P. Dworkin, Daniel P. Glavin, Antonio Lazcano, and Jeffrey L. Bada, "The Miller volcanic spark discharg e experiment," *Science* 322 (2008): 404. doi:10.1126/science.1161527. PMID:18927386.

(3) Stanley L. Miller, "Production of some org anic compounds under possible primitive Earth conditions," *Journal of the American Chemical Society* 77 (1955): 2351–2361. doi:10.1021/ja01614a001.

ذلك ما يسمونها "البركانية"[1]، حتى أنها نشرت تعليمات على الانترنت حول كيفية إعادة اقرار التجربة في فصل العلوم[2].

وهكذا على الرغم من عدم ارتباطها بمصدر الحياة على الأرض، إلا أن تجربة ميلر-يوري تستمر في البقاء، لماذا؟

القصة المادية الكبرى

نظرية داروين للتطور عن طريق الانتقاء الطبيعي، هي قصة مادية عن كيفية تنوع الحياة بعد نشأتها، ولكن داروين أدرك أن قصته التطورية غير مكتملة دون تفسير مادي لمصدر الحياة، وأعرب عن أمله في أن يكون من الممكن إثبات هذا المصدر في "مستنقع صغير دافئ" ما على الأرض القديمة، ولكن ماذا لو كان أصل الحياة لا يمكن تفسيره بشكل مادي؟ ماذا لو تطلب أصل الحياة معلومات جديدة، وهو أمر غير مادي؟ وماذا لو تطلبت هذه المعلومات ذكاء؟

في كتابه "التوقيع في الخلية" المطبوع عام ٢٠٠٩ ، يثبت فيلسوف العلم ستيفن ماير أن المعلومات المعقدة في الجزيئات البيولوجية لا يمكن أن تنتج عن

(1) Eric T. Parker, Manshui Zhou, Aaron S. Burton, Daniel P. Glavin, Jason P. Dworkin, Ramanarayanan Krishnamurthy, Facundo M. Fernández, and Jeffrey L. Bada, "A plausible simultaneous synthesis of amino acids and simple peptides on the primordial Earth," *Angewandte Chemie* 53 (2014): 8132-8136. doi:10.1002/anie.201403683. PMID:24966137.

(2) Eric T. Parker, H. James Cleaves, Aaron S. Burton, Daniel P. Glavin, Jason P. Dworkin, M. Zhou, Jeffrey L. Bada, and Facundo M. Fernández, "Conducting Miller-Urey experiments," *Journal of Visualized Experiments* 83 (2014): e51039. doi:10.3791/51039. PMID:24473135

العمليات الطبيعية غير الموجهة مثل التجميع الذاتي للمواد الكيميائية. إن المصدر الوحيد المعروف لكميات كبيرة من المعلومات المعقدة هو الذكاء، لذلك فأن ماير يخلص الى ان أصل الحياة يتطلب التصميم الذكي[1].

ولكن العلم الممسوخ يقول لا ان الحياة يجب أن تكون قد نشأت مادياً.

وهذا يعني أن الباحثين عن أصل الحياة يعتمدون على قصة مادية كبيرة أكثر مما يعتمدون على الأدلة، يسرد عالم الأحياء جاك شوستاك القصة بهذه الطريقة: «أدت كيمياء بسيطة في بيئات متنوعة على الأرض في وقت مبكر إلى ظهور كيمياء أكثر تعقيداً من أي وقت مضى، وفي نهاية المطاف إلى تركيب اللبنات الأساسية الحيوية، وفي مرحلة ما، فإن تجميع هذه المواد الى خلايا بدائية مكن من ظهور السلوك التطوري الدارويني، الذي يليه التطور التدريجي لأشكال الحياة الأكثر تعقيدا المؤدية إلى الحياة الحديثة»[2].

ولكن هذه القصة بأكملها تتكون من افتراضات:

١ـ إذا أدت الكيمياء البسيطة إلى توليف اللبنات الحيوية الأساسية (وهذا من الخيال البعيد!).

---

(1) Stephen C. Meyer, *Signature in the Cell* (New York: HarperCollins, 2009).

(2) Jack W. Szostak, "Attempts to define life do not help to understand the origin of life," *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 29 (2012): 599–600. doi:10.1080/073911012010524998. PMID:22208251.

٢ـ إذا كانت هذه اللبنات تجمع نفسها في خلايا بدائية، الخ.

وهذا ما لم يتم إثباته تجريبياً، في الواقع أن أبحاث أصل الحياة قد فشلت فشلاً ذريعاً، وتجربة ميلر – يوري ليست سوى واحدة من الطرق المسدودة العديدة.

يشير جيمس تور العالم في الكيمياء العضوية الاصطناعية في جامعة رايس إلى أن تركيب قبل الحيوي (أي قبل الحياة) للجزيئات العضوية المعقدة لا يزال لغزاً. يجب أن يبدأ الكيميائي الذي يريد تجميع هذه الجزيئات من الصفر واضعاً اهدافاً محددة في ذهنه، ثم يفكر في الطرق الممكنة للوصول إليها، وقد كتب تور في عام ٢٠١٦ «ادخال المزيد من التحسينات على هذه الطرق المختلفة يؤدي إلى مجموعة من المسارات المطلوبة، هذه هي الطرق التي يمكن تجربتها في المختبر»، وتابع: لكن «العثور على مسار مباشر إلى الهدف هو في غاية التعقيد، فالنهايات المسدودة في كل مكان» – حتى بالنسبة لكيميائي ماهر لديه هدف واضح في ذهنه، ولكن تور يقول «لا توجد أهداف في التطور»[1].

وختم تور كلامه بأن: «أولئك الذين يعتقدون أن العلماء يفهمون قضايا الكيمياء قبل الحياة، يساء فهمهم تماماً، فلا أحد يمكنه ان يفهمهم، ولكن ربما في يوم من

(1) James Tour, “Animadversions of a synthetic chemist,” *Inference* 2:2 (May 19, 2016). http://inferencereview.com/article/animadversions-of-a-synthetic-chemist.

الأيـام سـنفهمهم، الا ان ذلـك اليـوم بعيـد كـل البعـد عـن يومنـا هـذا، وسـيكون أكثـر فائدة أن يطلع الطلاب على الثغرات الهائلة في فهمنا»[1].

وسـيكون التركيـب القبـل الحيـوي مجـرد الخطـوة الأولى، فحتـى لـو كنـا نسـتطيع أن نوضـح كيـف تشـكلت اللبنـات الكيميائيـة الأساسـية للحيـاة عـلى الأرض البدائيـة فأنه لا يزال امامنا طريق طويل جداً لشرح كيفية تجميع نفسها في خلية حية.

ولكن القصة المادية الكبرى تتحرك ببطيء.

أجنة هيكيل

اعتقـد دارويـن أن «أقـوى مجموعـة مـن الحقـائق التـي تؤيـد نظريتـه جـاءت مـن علـم الأجنـة»[2]، في عـام ١٨٥٩ كتـب دارويـن «أننـا نـرى تشـابهاً وثيقـا في أجنـة الحيوانـات المختلفـة عـلى نطـاق واسـع في نفـس الفئـة وهـذا التشـابه في التركيـب الجنينـي يفصـح عـن التشـابه الخـاص بالنشـأة»[3]، وبعـد عشـر سـنوات كتـب أنـه «مـن المحتمـل بشـكل كبـير انـه في العديـد مـن الحيوانـات ، أن تظهـر لنـا المراحـل الجنينيـة او اليرقانيـة بشـكل كامـل تقريبـاً، وهـي الحالـة التـي كـان عليهـا الجـد الأعـلى للمجموعـة كلهـا عنـدما كـان

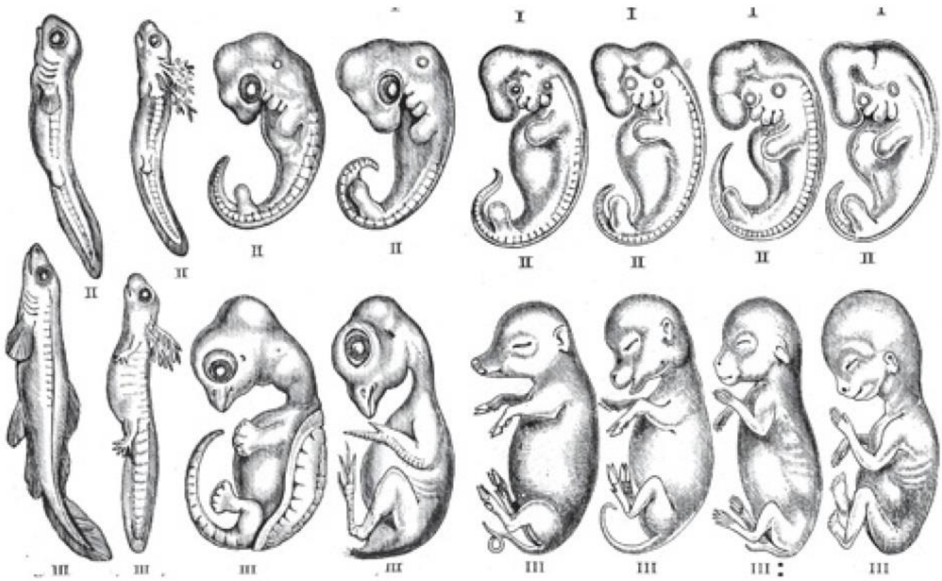
(1) Ibid.

(2) Charles R. Darwin, Letter to Asa Gray, September 10, 1860, in The Life and Letters of Charles Darwin, ed. Francis Darwin (London: John Murray, 1887), II:338. http://darwin-online.org .uk/content/frameset?pageseq=354&itemID=F1452.2&viewtype=side.

(3) Charles R. Darwin, On the Origin of Species by Means of Natural Selection, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 442, 449.

في حالتـه البالغـة»[1]. لـدعم وجهـة نظـره، استشـهد داروين بـبعض الرسـومات مـن أجنة الفقاريات التي أدلى بها عالم الأحياء الألماني إرنست هيكيل.[2]

معـاصرو هيكيـل اتهمـوه بتزوير رسـوماته لجعـل الأجنـة تبـدو أكثر تشـابهاً مما كانـت عليـه حقـاً، ومـع ذلـك ظلـت الرسـومات تسـتخدم عـلى نطـاق واسـع في الكتـب المدرسية كدليل على السلف المشترك.



الشـكل ٣-١. اجنـة هيكيـل: تـم تصـوير الصـف العلـوي مـن قبـل هيكيـل كـأول مرحلـة في تطـوير هـذه الأجنـة الثمانيـة. الأجنـة هـي (مـن اليسـار إلى اليمـين): السـمك، السـمندر، السـلحفاة، الـدجاج، الخنزيـر، العجـل، الأرنـب، الإنسـان.

(1) Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 5th ed. (London: John Murray, 1869), 533.

(2) Ibid., 515.

لاحظ أن الحيوانات الأربعة على اليمين كلها من الثدييات، ولتمثيل البرمائيات اختار هيكيل السمندر بدلاً من الضفدع، الذي يبدو مختلفا تماماً. (انظر الشكل ٣-٢) من الداروينية المصورة، لجورج رومانيس[١].

في الآونة الأخيرة، تلقت مصداقية الرسومات ضربة أخرى، ففي عام ١٩٩٧ قارن عالم الأجنة البريطاني مايكل ريتشاردسون وفريق دولي من علماء الأحياء رسومات هيكيل مع صور أجنة الفقاريات الفعلية ووجدوا العديد من التناقضات[٢]، وقال ريتشاردسون في مقابلة مع مجلة "ساينس Science": «يبدو هذا (أي رسومات هيكيل) من أكبر عمليات التزييف في علم الأحياء!!»[٣].

لكن الرسومات كانت أفضل من ان يتم التخلي عنها دون قتال، بصرف النظر عن الأدلة. ففي عام ٢٠٠٨، نشر مؤرخ جامعة شيكاغو روبرت ريتشاردز كتاباً يدافع فيه عن هيكيل ضد تهم الاحتيال، ووفقا لريتشاردز فإن رسومات

---

(1) This widely used version of Haeckel's embryo drawings is from Figures 57 and 58 in Georg e J. Romanes, *Darwinism Illustrated* (Chicag o: Open Court, 1892), 42–43.

(2) Michael K. Richardson, James Hanken, Mayoni L. Gooneratne, Claude Pieau, Albert Raynaud, Lynne Selwood, and Glenda M. Wrig ht, "There is no hig hly conserved embryonic stage in the vertebrates: Implications for current theories of evolution and development," *Anatomy and Embryology* 196 (1997): 91–106. doi:10.1007/ s004290050082. PMID:9278154.

(3) Quoted in Elizabeth Pennisi, "Haeckel's embryos: Fraud rediscovered," *Science* 277 (1997): 1435. doi:10.1126/science.277.5331.1435a.

هيكيل لم تكن أقل صحة من رسومات معاصريه، بما في ذلك الأشخاص الذين انتقدوه[1]. كما دافع مؤرخ جامعة كامبريدج نيك هوبوود عن هيكيل ضد تهمة الاحتيال في كتاب عام ٢٠١٥ الذي تضمن عدة صفحات تنتقد كتاب "أيقونات التطور" واصفاً إياه الدليل التمهيدي الخلقي «لنشاط الكتب المنهجية»[2].

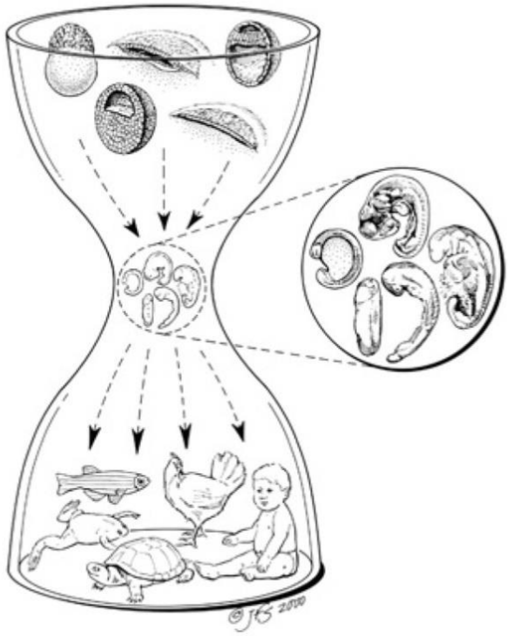
رغم ذلك فأن القضية الحقيقية ليست ما إذا كان هيكيل ارتكب الاحتيال عمداً، وانما المسألة الحقيقية هي أن رسومات هيكيل حذفت نصف الأدلة - النصف الذي لا يتناسب مع ادعاء داروين بأن الأجنة هي الأكثر تشابهاً في مراحلها الأولى. فوفقاً لمنطق الحجة التي طرحها داروين، يجب أن تكون المراحل الأولى هي الأكثر تشابهاً، ولكن أجنة الفقاريات تبدأ بأشكال مختلفة جداً عن بعضها، ثم تلتقي في مظهرها في منتصف طريقها للنمو ("المرحلة الأولى" لهيكيل) –في أوقات متفاوتة–، ثم تصبح بشكل متزايد أكثر اختلافاً مع اقترابها لمرحلة البلوغ[3]. وقد وصف عالم الأحياء رودولف راف هذا النمط "بالساعة الرملية

(1) Robert J. Richards, The Tragic Sense of Life: Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought (Chicag o: University of Chicag o Press, 2008).

(2) Nick Hopwood, Haeckel's Embryos: Images, Evolution, and Fraud (Chicag o: University of Chicag o Press, 2015).

(3) Jonathan Wells, Icons of Evolution (Washing ton, DC: Reg nery Publishing , 2000), 94–101.

النهائيـة"[1] (انظـر الشـكل ٣-٢)، وسـاعد هيكـل داروين ببسـاطة مـن خـلال حـذف النصف العلوي للساعة الرملية.



الشـكل ٣-٢: السـاعة الرمليـة النهائيـة: في الجـزء العلـوي المراحـل الأولى هـي خمـس فئـات مـن الفقاريـات (في اتجـاه عقـارب السـاعة بـدءاً مـن اليسـار: الأسـماك والطيـور والثـدييات والزواحـف والبرمائيـات). أنماطهـا مختلفـة بشـكل ملحـوظ. في منتصـف الطريـق مـن خـلال تطـوير الأجنـة تتلاقـى إلى حـد مـا في المظهـر، وإن لم يكـن بقـدر مـا يصـوره هيكيـل. الأجنـة في الحلقـة التي عـلى اليمـين هـي (باتجـاه عقـارب السـاعة بـدءاً

(1) Rudolf A. Raff, The Shape of Life: Genes, Development, and the Evolution of Animal Form (Chicag o: The University of Chicag o Press, 1996), 197.

من اليسار): سمك الدانيو والدجاج والبشر والسلحفاة والضفدع، هذه هي المرحلة التي مثلها داروين وهيكيل بوصفها الأولى، كلما استمرت الأجنة في النمو تصبح مختلفة جداً مرة أخرى (القاع).

عندما استعرض جيري كوين كتابي أيقونات التطور في عام ٢٠٠١، انتقد الكتاب لعدم اقراره أن «أجنة الفقاريات المختلفة تميل إلى أن تشبه بعضها البعض في المراحل الأولى، ولكنها تتباعد مع استمرار النمو مع تباعد الأنواع الأكثر ارتباطاً على نطاق أضيق» وهذا يوفر «دليلاً وافياً على التطور»، ومع ذلك عرف كوين أن أجنة الفقاريات ليست أكثر مماثلة في مراحلها الأولى. في الحقيقة انه، في نفس الاستعراض اعترف بأن «أقرب الأجنة الفقارية (مجرد كرات من الخلايا) هي في كثير من الأحيان أقل مماثلة لبعضها البعض مما هي عليه في المراحل اللاحقة»، لكنه قام بتنحية هذا جانباً، فبالنسبة لكوين يجب أن يكون التطور صحيحاً، سواء كانت الأجنة المبكرة متشابهة أم لا [1].

واتبع كوين ذلك في عام ٢٠٠٩ بكتاب "لماذا التطور حقيقة" الذي يتضمن ما يلي: «يمر كل فقاري بالتطور الجنيني في سلسلة من المراحل، ويصدف ان السلسلة من هذه المراحل تتبع السلسلة التطورية لأسلافه وهكذا تبدأ كل

(1) Coyne, “Creationism by stealth,” 745.

الفقاريات نمواً جنينياً مشابهاً لنمو جنين السمك لأننا كلنا انحدرنا من سلف شبيه بالسمك»[1].

هذا كثير بالنسبة لدليل.

أجنة هيكيل لا زالت تطارد الكتب المدرسية.

وقد فقدت رسومات هيكيل مصداقيتها حتى قبل أن أكتب عنها، ومع ذلك فإن الرسومات (سواء القديمة أو التي إعيد رسمها) استمرت في ايجاد طريقها إلى العديد من كتب علم الأحياء كدليل على التطور، في عام ٢٠٠٠ كتب ستيفن جاي جولد أننا يجب أن نكون جميعاً «مندهشين وخجلين من تضييع قرنٍ من الزمن في إعادة الاستخدام الأعمى الذي أدى إلى استمرار هذه الرسومات في عدد كبير إن لم يكن أغلبية الكتب المدرسية الحديثة»[2]. ان أجنة هيكيل على ما يبدو لم تكن ميتة فحسب بل كانت تستحق أن تدفن ورأسها الى الأسفل.

ومع ذلك، لا تزال العديد من الكتب المدرسية التي نشرت بعد عام ٢٠٠٠ تستخدم نسخاً من رسومات هيكل كدليل على التطور، كتاب دونالد بروثيرو المنشور في عام ٢٠١٣ "إعادة الاحافير الى الحياة" يبرز في الواقع الرسومات الأصلية لهيكيل، مع شرح: «أجنة الفقاريات المختلفة في مراحل مماثلة من

---

(1) Jerry A. Coyne, Why Evolution Is True (New York: Viking Peng uin, 2009), 77–79.

(2) Stephen Jay Gould, “Abscheulich! (Atrocious!),” Natural History (March, 2000): 42–49.

التطـور (الصـف العلـوي) هـي مشـابهة بشـكل مـذهل في كـل مجموعـة»[1]، يسـتخدم كتـاب علـم الاحيـاء طبعـة ميـدر و ويندلزبشـت ٢٠١٦ نسـخة معـادة الرسـم مـن أجنـة هيكيـل مرفقـة بهـذا التعليـق «كـل الفقاريـات تـرث نفـس الـنمط التنمـوي مـن سـلفها المشـترك، ولكـن كـل مجموعـة الفقاريـات لـديها الآن مجموعـة محـددة مـن التعديلات على نمط السلف الأصلي»[2].

وبعـض الكتـب المدرسـية الحديثـة لا تسـتخدم الرسـومات ولكنهـا تقـدم أساسـاً نفـس المطلـب. تقـول طبعـة عـام ٢٠١٤ لكتـاب علـم الأحيـاء والتـي هـي تـأليف رافـين وجونسـون للطـلاب: «إن بعـض أقـوى الأدلـة التشـريحية التـي تـدعم التطـور تـأتي مـن مقارنـات لكيفيـة تطـور الكائنـات الحيـة، فأجنـة أنـواع مختلفـة مـن الفقاريـات عـلى سـبيل المثـال غالبـاً مـا تكـون متشـابهة في وقـت مبكـر، ولكنهـا تصـبح أكثـر اختلافـاً مـع نموهـا»[3]. ويعلـم كتـاب علـم الأحيـاء طبعـة ميلـر وليفـين عـام ٢٠١٤ قرائـه بـأن «المراحـل النمـو المبكـرة لكثـير مـن الحيوانـات ذات العمـود الفقـري (تسـمى الفقاريـات) تبـدو متشـابهة جـداً»، وهـذه التشـابهات تـوفر دلـيلاً عـلى أن الكائنات الحية تنحدر من سلف مشترك»[4].

(1) Donald R. Prothero, *Bringing Fossils to Life*, 3rd ed. (New York: Columbia University Press, 2013), 29.

(2) Mader and Windelspecht, *Biology*, 274.

(3) Mason, Losos and Sing er, Raven and Johnson's *Biology*, 428.

(4) Miller and Levine, *Biology*, 469.

لذا على الرغم من كل هذه الأدلة، فأنه لا تزال أجنة هيكيل تطارد قاعات تعليم العلوم، عندما تم تقديم المواد التي تحتوي على الرسوم التوضيحية على شاكلة رسوم هيكيل في عام ٢٠١١ إلى مجلس ولاية تكساس للتعليم لاعتمادها في المناهج العلمية، كتب كيسي ـ لوسكين من معهد ديسكفري «تماماً مثل الزومبي (المسوخ) الذين لا يموتون فأن هذه الرسومات الوهمية تستمر بالعودة من الموت»[1].

قطيع من طيور الدودو

في عام ٢٠٠٧، أصدر عالم الأحياء الذي أصبح مخرجاً راندي أولسون فيلم بعنوان "قطيع من طيور الدودو: سيرك التطور والتصميم الذكي"، تضمن الفيلم مقابلة مع جون كالفيرت، مدير شبكة التصميم الذكي في كانساس وناقد للتطور، الذي سأل أولسون عما إذا كان قد قرأ كتاب "أيقونات التطور"، قال أولسون انه قد قرأه، واعترف بأن رسومات الأجنة لإرنست هيكيل حرفت الحقيقة، وقال «ان هيكيل ارتكب احتيالاً علمياً» ، ولكنه أصر على أن هيكيل لم يعد ذا صلة بما يجري تدريسه اليوم، ولم تعد رسومات الأجنة تستخدم في الكتب

(1) Casey Luskin, "Haeckel's embryo drawing s make cameos in proposed Texas instructional materials," *Evolution News & Views* (June 17, 2011). http://www.evolutionnews.org /2011/06/haeckels_embryos_make_multiple047321.html.

المدرسية. وقال أولسون: «بان ليس هناك أي أثر لها»(١)، وخلص إلى أن كتاب "ايقونات التطور" لم يكن أكثر موثوقية من صحيفة سوبر ماركت.

ولكن أولسون كان على اطلاع مسبق بالكتب المدرسية التي نشرت بعد عام ٢٠٠٠ والتي تحتوي على هذه الرسومات(٢). ففي عام ٢٠٠٧ جاء إلى مدينة سياتل لفحص فيلمه، و (ومما يحسب له) انه عرج على مكتب معهد ديسكفري، حيث عرضنا انا و كيسي- لوسكين عليه مجموعة من الكتب المدرسية الأخيرة التي تستخدم إصدارات مختلفة من أجنة هيكيل لتعليم التطور، كانت استجابة أولسون في جوهرها، أن القصة التي قالها في فيلمه كانت رائعة جداً الى درجة انه عجز عن التخلي عنها. وعندئذ أنشأ معهد ديسكفري موقعاً على شبكة الإنترنت لتوثيق تحريف أولسون(٣).

ومع ذلك، فإن التحريفات لم تتوقف، ففي ١٢ أبريل ٢٠١٢، تم عرض قطيع من طيور الدودو في جامعة فيلانوفا، وتلى العرض حلقة نقاش شملت أولسون وعالم الكيمياء الحيوية في جامعة ليهاي (والمناصر للتصميم الذكي) مايكل بيهي، وقدم بيهي نسخاً من رسومات الأجنة التي على شاكلة رسومات هيكيل

(1) Randy Olson, *Flock of Dodos: The Evolution-Intelligent Design Circus* (New York: New Video Group, 2007).

(2) Jonathan Wells, "Flock of dodos, or pack of lies?" *Evolution News & Views* (February 9, 2007). http://www.evolutionnews.org /2007/02/flock_of_dodos_or_pack_of_fals_4003165.html.

(3) John G. West and Casey Luskin, "Hoax of dodos, part 1," *Evolution News & Views* (February 7, 2007). http://www.evolutionnews.org /2007/02/hoax_of_dodos_pt_1_flock_of_do003132.html.

الموجودة في بعض الكتب المدرسية الحديثة، ولكن أولسون دافع عن الفيلم على أي حال[1] [2].

في عام ٢٠١٥ نشر أولسون كتابا بعنوان "هيوستن، لدينا قصة"، كتب فيه: «يجب على العلماء أن يدركوا أن العلم هو عملية سردية، وأن السرد هو القصة، وبالتالي يحتاج العلم قصة»[3].

حتى لو كانت القصة غير صحيحة!

أركيوبتركس

بعد عامين من نشر داروين كتابه "أصل الأنواع" لأول مرة، تم اكتشاف طائر أحفوري في ألمانيا كان له أسنان وذيل طويل مثل سحلية ومخالب على أجنحته، وقد اطلق مكتشفوه عليه أركيوبتركس ("الجناح القديم"). وبما ان الأركيوبتركس كان له ميزات الزواحف وكذلك الطيور، اعتبر بعض الناس أنه الحلقة المفقودة بين هاتين المجموعتين وأنه دليل يؤكد نظرية داروين. في عام ١٩٩٨، كتب عالم الأنثروبولوجيا بات شيبمان أن الأركيوبتركس «هو أيقونة بل

(1) Debate at Villanova University (April 12, 2012), starting at 4:10.https://www.youtube.com/watch?v=8vDzcJNt1MM.

(2) Casey Luskin, "Dodos keep on hoaxing ," *Evolution News & Views* (April 13, 2012). http://www.evolutionnews.org /2012/04/thursday_nig ht058531.html.

(3) Randy Olson, *Houston, We Have a Narrative* (Chicago: University of Chicago Press, 2015), vii.

أثـر تـاريخي مُقـدّس، لدرجـة تجعلـه الرمـز الأقـوى لعمليـة التطـور نفسـها، فهـو يمثـل الطائر الأول»[1].

ولكـن الاختلافـات الهيكليـة بـين الأركيـوبتركس والطيـور الحديثـة هـي أكثـر بكثـير مـن ان تكـون الأخـيرة مـن السـلالة السـابقة. ففـي عـام ١٩٨٥ كتـب عـالم الأحـافير لاري مـارتن أن: «الأركيـوبتركس لا يمثـل سـلفاً لأي مـن مجموعـات الطيـور الحديثـة الحاليـة». وبـدلاً مـن ذلـك فإنـه يمثـل «سـلفاً للطيـور الأوليـة التـي انقرضـت وظهـرت بـدلاً منهـا تلـك الطيـور الحديثـة»[2]. فكـما يعتقـد دارويـن أن الحيوانـات قـد تطـورت في نمـط شـجرة متفرعـة، اذن فـالأركيوبتركس يكـون في نهايـة فـرع ميـت وطويل.

ولكـن إذا كـان الأركيـوبتركس لـيس سـلفاً للطيـور الحديثـة، فـماذا يمكـن ان يكـون؟ وقـد أثـار هـذا السـؤال جـدلاً سـاخناً بـين علـماء الأحيـاء التطوريـة. حيـث يعتقـد الـبعض (أبـرزهم العـالم البيولـوجي بجامعـة بـيركلي كـيفن باديـان) أن الطيـور تطـورت مـن الديناصـورات، في حـين أن آخـرين (أبـرزهم عـالم الطيـور القديمـة في جامعـة نـورث كارولينـا ألان فيدوتشـيا) يعتقـدون أنهـا تطـورت مـن مجموعـة مختلفـة جداً من الزواحف المنقرضة.

(1) Pat Shipman, *Taking Wing* (New York: Simon and Schuster, 1998), 14.

(2) Larry Martin (1985) "The relationship of Archaeopteryx to other birds," in *The Beginnings of Birds*, ed. M. K. Hecht, J. H. Ostrom, G. Viohl, and P. Wellnhofer (Eichstätt: Freunde des Jura-Museums, 1985), 182.

وبالنسبة لانصار الطيور الديناصورية فإنها تطورت من الألف إلى الياء بهذا الشكل: بعض الديناصورات الصغيرة نما لها ريش، ثم حدث انها ركضت ثم قفزت ثم انزلقت وحلّقت في نهاية المطاف. ووفقاً للمجموعة الأخرى فإن فكرة أن ديناصورات الثيروبودا (الذي لديه أطراف خلفية وامامية صغيرة) تطورت إلى الطيور يتعارض مع الحس السليم، وأنه من المرجح أن الطيران قد تطور من الهبوط من الأشجار: الزواحف القديمة قفزت أولاً من الأشجار، ثم انزلقت، ثم نما لها ريش وحلقت.

مجموعة الطيور الديناصورية اعتمدوا في آرائهم على تحليلات الكلاديسيات[1] لمختلف الخصائص الهيكلية المشتركة بين الديناصورات والطيور الحديثة، ولكن كما رأينا ليس هناك أسلاف في الكلادوغرام[2]، وبالتالي فإن فكرة أن الطيور تطورت من الديناصورات ليست سوى فرضية، رغم ذلك فإن مجموعة الطيور الديناصورية اعتبرت نفسها "إجماعاً علمياً". فبالنسبة لهم إن النقاش قد انتهى، و"العلم يقول" الطيور هي ديناصورات.

عندما تم اكتشاف أحفورة ديناصور مغطاة بمكونات خيطية صغيرة في الصين في عام ١٩٩٦، كانت الألياف تسمى " protofeathers أي ريش بدائي"

---

(١) الكلاديسيات هي علم تصنيف الكائنات إلي فروع حيوية وحيدة الأصل

(٢) الكلادوغرام هو رسم بياني من خلال مقارنة الخصائص التي تتقاسمها فئات معينة (مجموعات من الكائنات الحية مثل الأنواع والأجناس والأسر، وما إلى ذلك) ولكن ليس من قبل تصنيف آخر (المفرد من الأصناف).

وأعلن عن الحيوان بأنه "ديناصور ذو ريش"[1][2] وقد تم العثور على العديد من هذه الحفريات منذ ذلك الحين، ويدعي "التوافق العلمي" ان كل ذلك هو دليل على أن الطيور قد تطورت من الديناصورات. ولكن النقاد يختلفون، فوفقاً لفيدوتشيا وزملائه، ان الخيوط الأحفورية هذه هي ليست ريشاً على الإطلاق، ولكنها تتكون من الكولاجين (بروتين الجلد)[3] يقول فيدوتشيا في عام ٢٠١٢: «على عكس معتقدات الأحفوريات المشهورة، لا يوجد دليل على وجود ريش بدائي لأي من الأحفوريات الصينية»[4]. وقد تم العثور على احفوريات لحيوانات برية منقرضة لها ريش حقيقي، ولكن وفقاً لفيدوتشيا، كانت جميع الطيور بشكل ثانوي لا تستطيع الطيران (كالنعام والكيوي التي يفترض التطوريون أنها انحدرت من طيور طارت ذات مرة) وليس ديناصورات ذات الريش.

(1) Qiang Ji and Shu'an Ji, "On the discovery of the earliest fossil bird in China (Sinosauropteryx gen. nov.) and the origin of birds," trans. Will Downs, *Chinese Geology* 233 (1996): 30–33.http://paleog lot.org /files/Ji%26Ji_96.pdf.

(2) "Scientists: Fossil is of feathered dinosaur," *Los Angeles Times* (October 18, 1996). http://articles.latimes.com/1996-10-18/news/mn-55101_1_feathered-dinosaur.

(3) Theagarten Lingham-Soliar, Alan Feduccia, and Xiaolin Wang , "A new Chinese specimen indicates that'protofeathers' in the Early Cretaceous theropod dinosaur Sinosauropteryx are degraded collagen fibres," *Proceedings of the Royal Society of London* B 274 (2007): 1823–1829. doi:10.1098/rspb.2007.0352.PMID:17521978.

(4) Alan Feduccia, *Riddle of the Feathered Dragons* (New Haven, CT: Yale University Press, 2012), 127.

في عام ٢٠١٦، تم العثور على جزء من ذيل مغطى بريش حقيقي متحجر في قطعة كهرمان[١]، على الرغم من وجود فقرتين فقط في هذا الذيل كانتا موجودتين بشكل واضح، إلا أن مستكشفي الأحفوريات قالوا إنه يجب أن يكون الذيل أطول من ذلك بكثير، واعلنت مجموعة الطيور الديناصورية ان الفقرتين هما جزء من ذيل الديناصور، الا ان النقاد اشاروا الى ان الأركيوبتركس لديه ذيل أيضاً وان الحفريات المكتشفة حديثاً قد تكون من الطيور المنقرضة [٢].

لذلك يستمر الجدل.

اين الأركيوبتركس من كل هذا؟!

في عام ٢٠٠٩، تم اكتشاف الطيور الأحفورية في الصين، التي من الواضح أنها سبقت الأركيوبتركس[٣]، مما يثبت ان الأركيوبتركس ليست أقدم الطيور، ناهيك عن كونها ليست سلفاً للطيور الحديثة.

(1) Lida Xing , Ryan C. McKellar, Xing Xu, Gang Li, Ming Bai, W. Scott Persons IV, Tetsuto Miyashita, Michael J. Benton, Jianping Zhang , Alexander P. Wolfe, Qiru Yi, Kuowei Tseng , Hao Ran, and Philip J. Currie, "A feathered dinosaur tail with primitive plumag e trapped in Mid-Cretaceous amber," Current Biology 26 (2016): 1–9. doi:10.1016/j.cub.2016.10.008. PMID:27939315.

(2) "Feathers on a bird or dinosaur tail? The media are certain; the scientific evidence less so," Evolution News & Views (December 9, 2016). http://www.evolutionnews.org /2016/12/feathers_on_a_b103354.html.

(3) Dong yu Hu, Lianhai Hou, Lijun Zhang , and Xing Xu, "A pre-Archaeopteryx troodontid theropod from China with long feathers on the metatarsus," Nature 461 (2009): 640– 643. doi:10.1038/nature08322. PMID:19794491.

وفي الوقت نفسه، يجب على كلا جانبي جدل الطيور الديناصورية ابتكار سلالات شبحية لربط الأحافير مع بعضها البعض، ولكن لم يجد أي من الجانبين سلف الطيور الحديثة. فقط هناك شيء واحد مؤكد: هذا السلف هو ليس الأركيوبتركس.

ومع ذلك، فإن طبعة ٢٠١٤ من كتاب علم الأحياء لرافين وجونسون لا تزال تدعو الأركيوبتركس "الطائر الأول"[1]، وطبعة كتاب بروثيرو لعام ٢٠١٣ "إعادة الاحافير الى الحياة" لا تزال تدعو الأركيوبتركس «الحلقة المفقودة بين الزواحف والطيور!»[2] على ما يبدو رمز التطور هذا – مثل قصة أولسون عن أجنة هيكيل – بالنسبة لهم هو افضل ما موجود لدرجة انهم لا يمكنهم التخلي عنه.

العث الإنكليزي المنقط

كان داروين مقتنعا بأنه في سياق التطور «إن الإنتقاء الطبيعي هو الوسيلة الأكثر أهمية، ولكنها ليست الوحيدة للتعديل»[3]. ولكن (كما لاحظنا في الفصل الأول) لم يكن لديه أي دليل على ذلك، وكان أفضل ما بوسعه ان يفعل في كتاب "أصل

(1) Mason, Losos and Singer, Raven and Johnson's *Biology*, 424.

(2) Prothero, *Bringing Fossils to Life*, 88.

(3) Darwin, *Origin of Species* (1859), 6.

الأنـواع" هـو «تقـديم مثـال او مثـالين مـن الأمثلـة الموضـحة المتخيلـة»(1)، وهـذا لم يحـدث حتـى خمسـينيات القـرن العشـرين حـين قـام الطبيـب البريطـاني برنـارد كيتلويل بتقديم ما بدا دليلاً جيدا على الانتقاء الطبيعي.

اثنـاء الثـورة الصـناعية في القـرن التاسـع عشـر، تحولـت فراشـات Peppered moths في انكلـترا مـن كونهـا ذات لـون فـاتح في الغالـب إلى كونهـا ذات لـون أسـود شـبيه بـالفحم (melanic) في الغالـب، وهـي ظـاهرة يطلـق عليهـا اسـم "الاسـوداد الصـناعي" industrial melanism. في عـام ١٨٩٦، اقـترح عـالم بيولـوجي بريطـاني، جـيمس ويليـام تـوت أن الإسـوداد الصـناعي في الفراشـات ربـما يكـون سـببه ان الفراشـات تكـون أفضـل في تخفيهـا –خـداعها – للطيـور المفترسـة لهـا عـلى جـذوع الأشـجار المسـودة نتيجـة التلـوث وبالتـالي تكـون اقـل عرضـة للاصـطياد، وبعبارة أخرى ارجع توت الإسوداد الصناعي الى الإنتقاء الطبيعي(2).

بعـد نصـف قـرن، قـام كيتلويـل بإختبـار فرضـية تـوت عـن طريـق اطـلاق فراشـات مُعلمـة سـوداء وفاتحـة اللـون عـلى جـذوع الأشـجار المجـاورة في الغابـات الملوثـة وغـير الملوثـة، ثـم قـام كيتلويـل بإعـادة اصـطياد بعـض هـذه الفراشـات المُعلّمـة مـن قبلـه لاحقـاً، ولاحـظ أن نسـبة الفراشـات الفاتحـة اللـون قـد زادت في الغابـات غـير

(1) Ibid., 90.

(2) J. W. Tutt, *British Moths* (London: George Routledge, 1896).

الملوثـة، وأن نسـبة الفراشـات السـوداء قـد زادت في الغابـات الملوثـة، وهـذا مـا يتوافـق مـع فرضيـة تـوت، وأسـمى كتليويـل نتائجـه في مقـال كتبـه في مجلـة سـاينتفك أمريكان Scientific American بأنها (دليل داروين المفقود)(1).

وسرعـان مـا أصبـح العـث الأنكليـزي المـنقط مثـالاً كلاسـيكياً عـلى الانتقـاء الطبيعـي في الواقـع، وقـد ظهـرت القصـة في معظـم الكتـب الدراسـية لعلـم الأحيـاء، وكثـيراً مـا تكـون مصـحوبة بصـور مـن فراشـات سـوداء وفاتحـة اللـون واقفـة عـلى جـذوع الأشجار الفاتحة والداكنة.

ومـن الجـدير بالـذكر أنـه حتـى لـو كانـت القصـة الكلاسـيكية للعـث الأنكليـزي المـنقط صـحيحة، فإنهـا لـن تؤكـد ادعـاء داروين بـأن الأنـواع الجديـدة والأجهـزة وهياكـل الجسـم تنـتج عـن تطـور غـير موجـه، كـل مـا يمكـن أن تثبـت هـو أن الانتقـاء الطبيعي أنتج تحولاً في نسب نوعين موجودين لنفس الفصيلة.

ولكـن كـما اتضـح، حتـى فيـما يتعلـق بهـذه النقطـة كانـت قصـة العـث الانكليـزي المـنقط ليست بجودة ما كانت تبدو عليه في الظاهر.

---

(1) H. B. D. Kettlewell, "Darwin's missing evidence," *Scientific American* 200 (1959): 48–53.doi:10.1038/scientificamerican0359-48. PMID:13635037.

مشاكل القصة الكلاسيكية

في ثمانينيات القرن العشرين وجد الباحثون فراشات peppered moths المعروفة بالعث الإنكليزي المنقط لا تقف عادة على جذوع الأشجار، لكن بدلاً من ذلك فإنها على الأرجح قد تم اختبارها عندما كانت متخفية او عندما كانت في الفروع العليا من الأشجار. وعلاوة على ذلك فإن هذه الفراشات نادراً ما تطير في النهار ومن خلال اطلاقها على جذوع الأشجار القريبة في ضوء النهار، كان كيتلويل قد خلق وضعاً غير طبيعياً.

ولكننا نعلم الآن أن صور الكتب المدرسية قد تم ترتيبها على الأغلب بواسطة عينات ميتة تم لصقها أو تدبيسها في الجذع[1].

في عام ١٩٩٨، نشر عالم الأحياء البريطاني مايكل ماجيراس كتابا عن الإسوداد الصناعي يتضمن جدولاً يبين مواقع توقف العث الانكليزي المنقط الموجود في البرية بين عامي ١٩٦٤ و ١٩٩٦. من بين آلاف عديدة من هذا النوع من الفراشات التي درسها علماء الأحياء خلال فترة الاثنين والثلاثين عاماً، فإن ٤٧ فراشة منها فقط وجدت واقفة في البرية، و٦ فقط وجدت واقفة على جذوع

(1) Judith Hooper, *Of Moths and Men* (New York: Norton, 2002), 242–244.

الأشجار المكشوفة. خلص ماجيراس إلى أن «العث الانكليزي المنقط لا يقف بشكل طبيعي في المواقع المكشوفة على جذوع الأشجار»[1].

وفي مراجعته لكتاب ماجيراس في مجلة نيتشر Nature، كتب جيري كوين: «من وقت لآخر يعيد علماء التطور إختبار التجارب الكلاسيكية ويجدوا أنها مزيفة، أو تحتوي على أخطاء أو حتى مجانبة للصواب». بالنسبة إلى كوين فإن مجرد حقيقة أن العث الانكليزي المنقط لا يقف عادة على جذوع الأشجار قد ألغى تجارب كيتلويل، وقد قارن كوين ردة فعله «بالأستياء الذي انتابه في سن السادسة عند اكتشافه أن أباه وليس سانتا هو من يجلب الهدايا عشية عيد الميلاد»، كما اعترف بأنه كان "مُحرجا" من تدريس قصة الكتب المدرسية الكلاسيكية لسنوات عديدة.[2]

كعلم تجريبي، بدت القصة الكلاسيكية ميتة تماماً مثل الفراشات في الصور التي تم ترتيبها، في عام ٢٠٠٢ صورت صحيفة نيويورك تايمز بعض الصور في مقال بعنوان "التزييف العلمي واساليب القبض عليه"[3]. العديد من كتب علم الأحياء أسقطت القصة الكلاسيكية، ولكن دعاة التطور دافعوا عن ذلك على أي حال، حتى كوين عاد وناقض نفسه في ٢٠٠٢ حيث كتب في مراجعته

(1) Michael E. N. Majerus, Melanism: *Evolution in Action* (Oxford: Oxford University Press, 1998), 121.

(2) Jerry A. Coyne, “Not black and white,” *Nature* 396 (1998): 35–36. doi:10.1038/23856.

(3) Kenneth Chang , “On scientific fakery and the systems to catch it,” *The New York Times* (October 15, 2002), D1.

لكتاب آخر أنه «على الرغم من الحجج حول آلية الإنتقاء الدقيق، إلا أن الإسوداد الصناعي لا يزال يمثل مثالاً رائعاً للتطور على ارض الواقع»[1]، وفي الوقت نفسه قرر ماجيراس العثور على أدلة أفضل للقصة .

دليل ماجيراس الجديد

من ٢٠٠١ إلى ٢٠٠٦، درس ماجيراس العث الأنكليزي المنقط في حديقة ريفية كبيرة ملوثة على بعد حوالي ٦٠ ميلاً شمال لندن، حيث بدأ بتسلق بعض الأشجار وقام بعد ١٣٥ فراشة واقفة على الجذوع والفروع والأغصان، وكان معظمها على الفروع، والواقع ان ثمانية وأربعين منها (أي ستة وثلاثين في المئة) كانوا على الجذوع.

اعترف ماجيراس بأن «نتائجه قد تكون متحيزة إلى حد ما نحو الأجزاء الأدنى من الشجرة بسبب تقنية أخذ العينات»[2] البريطانيون معروفون بالتقليل من شأن الأشياء ولكن هذا الرجل يستحق مكاناً في قاعة مشاهير الإستهانة، ولما كان هدف ماجيراس هو معرفة أين يقف هذا النوع من الفراشات عادة، وكان علماء الأحياء قد خلصوا بالفعل إلى أنهم ربما يقفون فوق فروع الأشجار العليا، كان

(1) Jerry A. Coyne, "Evolution under pressure," *Nature* 418 (2002): 19–20. doi:10.1038/418019a.

(2) Michael E. N. Majerus, "The peppered moth: The proof of Darwinian evolution," *lecture at a meeting of the European Society for Evolutionary Biolog y, Uppsala University* (Aug ust 22, 2007).
http://www.g en.cam.ac.uk/imag es/researchpag es/majerus/peppered-moth-proof-evolution-text/view.

ينبغي أن يجد ماجيراس طريقة لاستقصاء تلك الفروع العليا، وليس فقط تلك التي يمكن أن يصل إليها عن طريق تسلق شجرة من الأرض. كان يمكن أن يبنى بعض السقالات. أو كان باستطاعته استئجار منصة عمل جوية هيدروليكية، إذا جاز التعبيرفقد كان أسلوبه اشبه بعدّ الأسماك في المحيط من سطح السفينة وخلص إلى أن معظمهم يعيشون في مسافة عشرة أقدام من السطح.

على مدى ست سنوات، اطلق ماجيراس اصطناعياً ما يقرب من خمسة آلاف فراشة سوداء وفاتحة اللون على الأشجار، وقال انه أطلق بعض الفراشات كل ليلة على أكمام شبكية كانت قد وضعت حول فروع مختارة، ثم انه قام بإزالة الأكمام قبل الفجر وعلّمَ الفروع التي تقف عليها الفراشات، وبعد أربع ساعات قام بعدّ تلك التي لا تزال تقف على الفروع، وفي غضون أربع من السنوات الست كان عدد الفراشات السوداء المختفية أكبر من عدد الفاتحة اللون(1). وخلص ماجيراس إلى أن تلك الفراشات المفقودة قد أكلتها الطيور، وقد لاحظ ماجيراس بعض الفراشات التي تأكلها الطيور فعلاً، لكنه افترض أن جميع

(1) Laurence M. Cook, Bruce S. Grant, Ilik J. Saccheri, and James Mallet, "Selective bird predation on the peppered moth: The last experiment of Michael Majerus," *Biology Letters* 8 (2012): 609–612. doi:10.1098/rsbl.2011.1136. PMID:22319093.

الفراشات التي اختفت قد تم أكلها من قبل الطيور، ولم ينتقل أي من الفراشات المختفية ببساطة إلى مكان مختلف.

وهنا على الرغم من التحيز الواضح في أخذ العينات، وافتراضه غير المدعوم علميا بأن جميع الفراشات المختفية كان لابد انها قد اكلت من قبل الطيور، فقد قام ماجيراس بتفسير نتائجه بثقة كدليل على قصة التطور الداروينية الكلاسيكية. وهكذا عندما قدم ماجيراس نتائجه في عام ٢٠٠٧، حث على تعليم قصة العث الانكليزي المنقط مرة أخرى لأنها «توفر بعد كل شيء: **دليل على التطور**» (كتبها ماجيراس بحروف بارزة).

لم توفر قصة العث الانكليزي المنقط بالطبع أي دليل على التطور ولكن ماجيراس أرادها بشكل واضح ان توفر ذلك، في إحدى النقاط في عرضه أعلن من الفراغ أن البشر اخترعوا الله وأنه لن يكون هناك «رجعة اخرى، ولا يد عون من الأعلى»(1).

يبدو، أن ما كان يهم ماجيراس حقا هي القصة المادية الكبرى، وهذا ليس علماً تجريبياً بل هو علمٌ ممسوخ.

(1) Majerus, "*The peppered moth*" (2007), 10.

عصافير داروين

عندما زار تشارلز داروين جزر غالاباغوس على متن السفينة الأستقصائية البريطانية بيغل في عام ١٨٣٥، جمع بعض عينات من الحياة البرية المحلية، بما في ذلك بعض العصافير، في أكياس وكان الكثير من الملصقات التي وضعت عليها خاطئة، على الرغم من ان عصافير غالاباغوس لم يكن لها تأثير يذكر على تفكير داروين، إلا أن علماء الأحياء الذين درسوها بعد قرن أطلقوا عليهم اسم "عصافير داروين" واخترعوا أسطورة أن داروين قد ربط التنوع في شكل مناقير هذه العصافير مع مصادر غذائها المختلفة (وهو لم يفعل ذلك)[١]. فوفقاً للأسطورة، كان لهذه العصافير دور مهم في مساعدة داروين في صياغة نظريته في التطور، على الرغم من أنه وفقا للمؤرخ العلمي فرانك سولواي «بأن هذا بعيد جداً عن الحقيقة»[٢].

في عقد ١٩٧٠، قام الزوجان بيتر و روزيماري غرانت وزملاؤهما بالتخييم في إحدى جزر غالاباغوس، التي تدعى دافني ماجور، ودرسوا نوعاً واحداً من العصافير (العصافير التي تعيش في الأراضي المتوسطة) بتفصيل كبير، وفي عام ١٩٧٧، لم يترك الجفاف الشديد إلا البذور القاسية، فتوفي حوالي خمس وثمانون

(1) Frank J. Sulloway, "Darwin and his finches: The evolution of a legend," *Journal of the History of Biology* 15 (1982): 1–53. doi:10.1007/BF00132004.

(2) Frank J. Sulloway, "The leg end of Darwin's finches," *Nature* 303 (1983): 372. doi:10.1038/303372a0.

في المائة من الطيور، أما من نجا من العصافير من الجفاف كانوا يميلون لإمتلاك أجسام كبيرة نوعاً ما وكذلك ذريتهم تمتلك مناقير أكبر، وقد وثقت البعثة ذلك كمثال على الانتقاء الطبيعي(١).

وبطبيعة الحال، لم يطرأ أي تغيير على الطيور الفردية سوى حجم المنقار المتوسط بين الناجين، ومع ذلك قدر بيتر جرانت أنه إذا كان هناك المزيد من الجفاف سيستمر متوسط حجم المنقار في الزيادة، ويمكن للإنتقاء الطبيعي في نهاية المطاف إنتاج أنواع جديدة من العصافير، وفي مقالة نشرت في مجلة سيانتيفيك أمريكان Scientific American عام ١٩٩١، كتب: «إذا حدث الجفاف مرة واحدة كل عشر سنوات كمعدل، فالإنتخابات المتتالية الموجهة في هذا المعدل -مع الأخذ في الإعتبار عدم حدوث إنتخاب في فتره أخري بين مواسم الجفاف - تستغرق حوالي ٢٠٠ عام لتحويل نوع إلى نوع اخر»(٢).

وباستخدام نفس المنطق، فإن مؤلفي كتيب عام ١٩٩٩ المؤيد للتطور من الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم أطلقوا على عصافير داروين «"المثال

(1) Peter T. Boag and Peter R. Grant, "Intense natural selection in a population of Darwin's finches (Geospizinae) in the Galápagos," *Science* 214 (1981): 82–85. doi:10.1126/ science.214.4516.82.PMID:17802577.

(2) Peter R. Grant, "Natural selection and Darwin's finches," *Scientific American* 265 (October, 1991): 82–87.doi:10.1038/scientificamerican1091-82.

الحاسم بإمتياز" على أصل الأنواع »[1]. ويمكن العثور على نفس المطلب في العديد من كتب علم الأحياء في ذلك الوقت الى جانب الأسطورة القائلة أن العصافير قد لعبت دوراً هاماً في صياغة نظرية داروين. ولكن بعد انتهاء الجفاف، زاد عدد الطيور ذات المنقار الأصغر مرة أخرى، وعاد متوسط حجم المنقار إلى مستواه السابق، ولم يحدث أي تطور واضح، وهذه ليست المشكلة الوحيدة مع ايقونة العصافير.

دليل التزاوج

أيقونة عصافير داروين تتمحور حول الانتواع، لذلك فإنها تستحق النظر في كيفية التمييز بين نوع و آخر، فهناك قدر كبير من النقاش حول هذا الموضوع، ولكن الحيوانات تعتبر عموماً إنها تنتمي إلى نفس النوع إذا كانت قادرة على التزاوج وانتاج ذرية قوية، هذا هو السبب في أننا لا نعتبر سلالات الكلاب المختلفة كنوع مختلف لأنها يمكن أن تتزاوج بشكل فعال.

اذن، ماذا عن العصافير في جزر غالاباغوس؟ بحلول التسعينات من القرن المنصرم لاحظ بيتر و روزيماري غرانت وزملاؤهما أن العديد من أنواع

(1) National Academy of Sciences, *Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences*, 2nd ed. (Washing ton, DC: National Academy of Sciences Press, 1999), Chapter on “Evidence Supporting Biological Evolution,” 2. http://www.nap.edu/catalog /6024/science-and-creationism-a-view-from-thenational-academy-of.

العصافير في غالاباغوس كانت تتزاوج وتنتج ذرية أكثر ملائمة من والديها[1]، وبدلاً من الانتواع عن طريق الانتقاء الطبيعي، بدت الأنواع وكأنها تدمج عن طريق التهجين.

ولكن من المفترض أن تكون عصافير داروين رمزاً "للإشعاع التكيفي"، حيث انقسمت الأنواع أولا من سلف مشترك ثم أصبحت مختلفة على نحو متزايد مع مرور الوقت (انظر الشكل ٢-٢)، فوفقا للنظرية الداروينية الجديدة فأن الأنواع الجديدة تتباعد لأنها لم تعد تتبادل الجينات، فهي معزولة بشكل منفصل عن بعضها البعض، اما إذا استمرت في التزاوج وتبادل الجينات، فإنها تعتبر عادة أصنافا من نفس النوع حتى لو كانت مختلفة بالشكل (كما هو الحال مع سلالات الكلاب).

في عام ١٩٨١، وصل عصفور ذكر كبير الى جزيرة دافني ماجور من جزيرة قريبة، بيتر و روزيماري غرانت اطلقوا عليه اسم "الطير الكبير"، والاختبار الجيني أظهر أنه كان هجين، وقد تزاوج مع العديد من إناث العصافير التي تعيش في الأراضي المتوسطة وأنتج نسلاً خصباً كانت عصافيره أكبر من غيرها من عصافير الأراضي المتوسطة، وكانت تمتلك زقزقة مميزة تحتفظ بها لنفسها. وفي

(1) Peter R. Grant and B. Rosemary Grant, "Hybridization of bird species," Science 256 (1992): 193–197.doi:10.1126/science.256.5054.193. PMID:17744718.

عام ٢٠٠٩، أفاد الزوجان غرانت أن هؤلاء السكان الهجينين معزولون في تكاثرهم عن العصافير الأخرى في الجزيرة وبالتالي دعموا "بعض التوقعات" لنظرية معينة للأنتواع[١] [٢].

لم يكن الزوجان غرانت على استعداد تام لتسمية مجموعة الطيور من نسل الطير الكبير نوعاً جديداً ولكن «في الوقت الحاضر يوصفون كنوع [منفصل] لأن أعضائه يتكاثرون فقط مع بعضهم البعض»[٣]. في مقابلة معه عام ٢٠١٤، قال بيتر غرانت: «نحن مترددون في تسمية السلالة كنوع جديد عندما لم يمض على وجودها الا بضعة أجيال فقط وقد تكون قصيرة الأجل»[٤].

في عام ٢٠١٥، أفاد الزوجان غرانت مع فريق من العلماء أنهم رتبوا متواليات الجينومات لجميع الأنواع من عصافير داروين على الرغم من أنهم استمروا في تسمية العصافير «النموذج الابداعي لدراسة الاشعاع الانتواعي والتكيفي ووجدوا ادلة وافية على تدفق الجينات بين الأنواع في جميع أنحاء

(١) الإنْتِواع (تَشَكُّلٌ تطوريٌّ لنَوْعٍ جَديد)

(2) Peter R. Grant and B. Rosemary Grant, "The secondary contact phase of allopatric speciation in Darwin's finches," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 106 (2009): 20141-20148. doi:10.1073/pnas.0911761106. PMID:19918081.

(3) Daniel Cressey, "Darwin's finches tracked to reveal evolution in action: A new species of finch may have arisen in the Galápagos," *Nature News* (November 16, 2009). doi:10.1038/news.2009.1089.

(4) Joel Achenbach, "The people who saw evolution," *Princeton Alumni Weekly* (April 23, 2014). https://paw.princeton.edu/article/people-who-saw-evolution.

الإشعاع»[1]،فعلى ما يبدو كانت عصافير غالاباغوس تتزاوج منذ وصولها إلى هناك واستشهد الفريق أيضاً بعدة أمثلة يكون فيها النوع A والنوع B على الجزيرة X أكثر تشابهاً وراثياً مع بعضهما البعض من تشابه النوع A على الجزيرة X إلى النوع A على الجزيرة Y.

كل هذه الادلة على التهجين الواسع النطاق بين مختلف "الأنواع" لعصافير جزر الغالاباغوس بالكاد يجعلها "مثال مقنع على الانتواع". والواقع أنه ليس من الواضح بعد لماذا يجب أن نعتبرها أنواعا منفصلة على الإطلاق، إن شعب الآينو في شمال اليابان وشعب الكونغ في الجنوب الأفريقي ليسو منفصلين جسدياً ولغوياً فحسب، بل أيضاً (من الناحية العملية) تكاثرياً. فهل هم أنواع منفصلة؟ أم أنهم جميعاً بشر؟ بالطبع الإينو والكونغ ينتمون جميعاً الى نفس النوع. بما ان عصافير غالاباغوس تتزاوج بانتظام، لماذا علينا أن ندعوها أنواعاً منفصلة؟!، اللهم إلاّ اذا اردنا أن نجعلها تبدو وكأنها دليلاً على التطور.

(1) Sangeet Lamichhaney, Jonas Berglund, Marcus Sällman Almén, Khurram Maqbool, Manfred Grabherr, Alvaro Martinez-Barrio, Marta Promerová, Carl-Johan Rubin, Chao Wang , Neda Zamani, B. Rosemary Grant, Peter R. Grant, Matthew T. Webster, and Leif Andersson, "Evolution of Darwin's finches and their beaks revealed by genome sequencing ," *Nature* 518 (2015): 371–375. doi:10.1038/nature14181.PMID:25686609.

التطور السيزيفي(١)

في الأساطير الأغريقية، كان سيزيفوس ملك معروف بجشعه وخداعه كما اعتبر نفسه أكثر ذكاء من الآلهة، لذلك عندما توفي عوقب بأن يدحرج صخرة من أسفل تلة شديدة الانحدار إلى أعلاها، فإذا وصل القمة تدحرجت إلى الوادي، فيعود إلى رفعها إلى القمة، ويظل هكذا الى الأبد.

في عام ٢٠١٥، كتب علماء الأحياء بيلي ماكاي وروبرت زينك أن عصافير الأراضي المتوسطة على جزر غاليباغوس «تدور بين مراحل التمايز ولن تصل الى حالة النوع المنفصل، وهذه العملية نشير إليها بالتطور السيزيفي». والتي «يتم الخلط بينها وبين النموذج القياسي للأنتواع»، ويرى ماكاي و زينك، انه بدلاً من أن تكون العصافير رمزا «للانتواع والإشعاع التكيفي، كما هو وارد في كل الكتب المدرسية تقريباً عن البيولوجيا التطورية»، فإنها بقت «محصورة في دورة لا يمكن التنبؤ بها من التطور السيزيفي»(٢).

لذا، فإن هذا "المثال المقنع على الانتواع" ليس مقنعاً في نهاية المطاف.

---

(١) أي التطور العبثي.

(2) Bailey D. McKay and Robert M. Zink, "Sisyphean evolution in Darwin's finches," *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 90 (2015): 689–698. doi:10.1111/ brv.12127. PMID:25040800.

الكتب المنهجية

على الرغم من كل هذه المشاكل فأنه لا تزال العديد من الكتب الدراسية في علم الأحياء تمثل عصافير داروين كرمز للتطور، بعد وصف أبحاث الزوجين غرانت خلص كتاب علم الأحياء طبعة ميلر و ليفين ٢٠١٤ إلى أن «متوسط حجم المنقار في هذا النوع من العصافير قد زاد بشكل كبير ... وقد أدت التغيرات في الإمدادات الغذائية إلى خلق ضغط الاختيار الذي تسبب في تطور أعداد الطيور في غضون عقود»[1]. ولا توجد كلمة واحدة عن الكيفية التي حصل بها ذلك او إن الزيادة في متوسط حجم المنقار قد اختفت بعد انتهاء الجفاف، ولا توجد كلمة واحدة عن الأدلة على أن "الأنواع" المختلفة للعصافير تتزاوج لإنتاج نسل هجين وقوي.

تذكر طبعة ٢٠١٤ من كتاب علم الأحياء لرافين وجونسون بحث الزوجين غرانت بأن متوسط حجم المنقار عاد إلى طبيعته بعد انتهاء الجفاف، لكن هذا الكتاب يعيد رسم الأسطورة أيضاً وهي ان داروين لاحظ ان العصافير لديها مناقير مختلفة من تناول أطعمة مختلفة في جزر مختلفة وتدعي أن هذا كان واحداً من «الظواهر التي كانت ذات أهمية مركزية للوصول إلى استنتاجه النهائي»[2].

---

(1) Miller and Levine, Biology, 472–473.

(2) Mason, Losos, and Sing er, Raven and Johnson's Biology, 9, 418–419.

وقد قدمت عصافير غالاباغوس أدلة على البقاء التفاضلي المرتبط بالتغيرات البيئية - اي على الإنتقاء الطبيعي، ولكن العصافير لا توفر أدلة على أصل الأنواع الجديدة أو الأعضاء أو الهياكل الجسمية - أي على التطور، ومع ذلك نجد ان ميلر وليفين يستنتجان من وصفهما المضلل لبحث الزوجين غرانت أن «هو المفتاح لفهم العالم الطبيعي»[1].

مرة أخرى، فإنه ما يهم هو ليس الدليل ولكن القصة المادية.

ذباب الفاكهة ذو الأجنحة الأربعة

ذباب الفاكهة العادي لديه جناحان، ويوجد وراء كل جناح "موازن" صغير يهتز بسرعة أثناء الطيران لتحقيق الاستقرار في تحركات الطيران، في السبعينيات من القرن العشرين اكتشف عالم الوراثة إدوارد لويس أنه من خلال الجمع الاصطناعي بين ثلاثة طفرات منفصلة للحمض النووي في جنين ذبابة الفاكهة فأنه يمكنه تحويل الموازنين إلى زوج ثان من الأجنحة العادية المظهر[2] [3]، بالنسبة لبعض الأشخاص بدا اكتشاف لويس دعم للنظرية الداروينية الجديدة حيث أن طفرات الحمض النووي توفر المواد الخام للتطور، وبدأت كتب علم الأحياء

(1) Miller and Levine, *Biology*, 473.

(2) Edward B. Lewis, "A gene complex controlling segmentation in Drosophila," *Nature* 276 (1978): 565–570.doi:10.1038/276565a0. PMID:103000.

(3) Nobel Assembly at the Karolinska Institute, *The Nobel Prize in Physiology or Medicine* (1995). http://www.nobelprize.org /nobel_prizes/medicine/laureates/1995/press.html.

المدرسية باستخدام صور ذبابة الفاكهة بأربعة اجنحة لغرض جعل الطلاب يرون ما يمكن أن تنجز الطفرات.

ولكن ذبابة الفاكهة رباعية الأجنحة فقدت موازنيها في هذه الصفقة والأسوأ من ذلك فأن الأجنحة الطافرة ليس لديها أي عضلات للطيران، لذا فإن الذبابة ذات الأجنحة الأربعة تجد صعوبة كبيرة في الطيران والتزاوج ولا يمكنها البقاء على قيد الحياة لفترة طويلة خارج المختبر[1][2]، هذا اشبه بعرض للمسوخ وهو طريق تطوري مسدود.

غير أن بعض الكتب المدرسية في عام ٢٠٠٠ اظهرت صوراً لذبابة الفاكهة ذات الأجنحة الأربعة، ولا يزال بعضها يقوم بعرض هذه الصور، فعلى سبيل المثال يتضمن كتاب العلوم البيولوجية طبعة فريمان ٢٠١٤ صورة لذبابة رباعية الأجنحة يرافقها النص الذي يشير إلى أن الطفرات «يمكن أن يتحول جزء في الجزء الأوسط من الجسم إلى جزء يشبه تماماً ذلك الجزء الذي يقع أمامه». لذا، بدلاً من أن يكون هناك موازنين «يحمل الجزء المتحول الآن زوجاً من الأجنحة»

(1) H. H. El Shatoury, "Developmental interactions in the development of the imaginal muscles of Drosophila," *Journal of Embryology and Experimental Morphology* 4 (1956): 228–239.

(2) Joyce J. Fernandes, Susan E. Celniker, Edward B. Lewis, and Krishnaswamy VijayRag havan, "Muscle development in the four-winged Drosophila and the role of the Ultrabithorax gene," *Current Biology* 4 (1994): 957–964. doi:10.1016/S0960-9822(00)00219-0. PMID:7874495.

ولا يوجد ذكر لحقيقة أن الأجنحة الطافرة قد ماتت فعلياً، أو أن الطائر معوق بشدة.[١]

تحويل الروبيان إلى ذبابة

أن جين العالم لويس الذي تحول لجعل ذبابة الفاكهة تملك أربعة اجنحة كان اسمه Ultrabithorax (مختصره Ubx)، في عام ٢٠٠٢، أعلن بيان صحفي من جامعة كاليفورنيا في سان دييغو أن عالم الأحياء ويليام ماكجينيس وزملاؤه اكتشفوا كيف أن الطفرات التي يفترض أنها سمحت للحيوانات الشبيهة بالروبيان المائي، «التي تمتلك أطرافاً في كل جزءٍ من أجسادها، تتطور قبل ٤٠٠ مليون سنة إلى هيكل جسمي مختلف جذريا: حشرات أرضية ذوات ستة ارجل»، وتفاخر البيان الصحفي بأن هذا كان «معلماً من معالم علم الأحياء التطوري، ليس فقط لأنه يبين كيف يمكن أن تنشأ هياكل جديدة للجسم الحيواني من طفرة جينية بسيطة، ولكن لأنه يجيب بشكل فعال على الانتقادات الرئيسية التي يثيرها الخلقيون منذ فترة طويلة ضد التطور، وهي غياب آلية جينية يمكن أن تسمح للحيوانات بإدخال تصاميم جذرية جديدة للجسم»[٢]

ولكن ما الذي بينه ماغينيس وزملاؤه في الواقع؟

(1) Freeman, Allison, Black, Podgorski, Quillin, Monroe, and Taylor, *Biological Science*, 413.

(2) "First genetic evidence uncovered of how major changes in body shapes occurred during early animal evolution," *UCSD Press Release* (February 6, 2002). http://ucsdnews.ucsd.edu/archive/newsrel/science/mchox.htm.

تحتوي أجنة الروبيان على نسخة من بروتين Ubx الذي لا يمنع من تشكيل الساق، في حين أن جنين ذبابة الفاكهة لا يحتوي على بروتين في الصدر (الذي تتطور منه ساقيه وأجنحته)، ولكنه يحتوي على نسخة من بروتين Ubx في بطنه التي تمنع تشكيل الساق هناك. (أسماء الجينات تكتب بالخط المائل، ولكن أسماء البروتينات ليست كذلك). أظهر ماغينيس وزملاؤه أنه عندما يتم إدخال Ubx من بطن ذبابة الفاكهة في صدر جنين ذبابة الفاكهة فإنه يتوقف نمو الساق عند ذلك الجنين، ولكن عندما يتم ادخال Ubx من بطن الروبيان في نفس الموقع من جنين ذبابة الفاكهة ينمو الساق عند ذلك الجنين، وتكهنوا بأن الجين Ubx في سلف يشبه الجمبري ربما يكون قد تحول إلى نسخة ذبابة الفاكهة التي تعمل الآن على كبح تطور الساق ولكنها لا تعمل في الصدر[1].

ولكن ماكجينيس وزملاؤه لم يقللوا من عدد الأرجل في الروبيان، وهو ما يفترض أنه حدث في سياق التطور، وبالطبع كان من الممكن أن يكون أكثر بكثير من فقدان بعض السيقان ليتغير الروبيان الى ذبابة الفاكهة، وعلى الرغم من كل هذه الضجة، فإن التجربة لم تقترب من إظهار "كيف يمكن أن تنشأ هياكل جسمية حيوانية جديدة من طفرة جينية بسيطة".

(1) Matthew Ronshaugen, Nadine McGinnis, and William McGinnis, "Hox protein mutation and macroevolution of the insect body plan," *Nature* 415 (2002): 914–917. doi:10.1038/nature716. PMID:11859370.

اليعسوب ذو الأجنحة الثمانية عشر

جين Ubx ينتمي الى عائلة جينات تسمى "جينات Hox"، والتي تؤثر على النمو من الرأس إلى الذيل، نشر دونالد بروثيرو في عام ٢٠٠٧، كتاباً يدافع فيه عن التطور، وضم الى الكتاب صورة ذبابة الفاكهة ذات الأجنحة الأربعة لتوضيح كيف «يمكن أن تحدث تغيرات كبيرة في النمو من طفرات وراثية صغيرة»[١]، كما ادعى الكتاب أن اليعسوب الحديث ذو الأجنحة الأربعة تطور من اليعسوب القديم الذي كان له أجنحة أكثر وقد تضمن الكتاب رسما لليعسوب ذو الثمانية عشر جناحاً مع اليعسوب ذو الأجنحة الأربعة، ووفقاً للتعليق المكتوب اسفل الصورة فإن الرسم يوضح «الآلية التطورية التي تسمح بها جينات هوكس للمفصليات بتغييرات جذرية في عددها وترتيبات الأجزاء والأطراف مما يؤدي إلى تغييرات تطورية كلية مع بعض الطفرات البسيطة»[٢].

في تشرين الثاني / نوفمبر ٢٠٠٩، ناقش بروثيرو (مع محرر مجلة سكيبتيك مايكل شيرمر) الزملاء الكبار في معهد ديسكفري ستيفن ماير وريتشارد ستيرنبرغ. وخلال المناقشة، أشار ستيرنبرغ إلى أن اليعسوب ذو الثماني عشر

(1) Donald R. Prothero, *Evolution: What the Fossils Say and Why It Matters* (New York: Columbia University Press, 2007), 101.

(2) Ibid., 195.

جناحا لم يكن موجوداً[1]، وبعد بضعة أيام، رد بروثيرو في مشاركة له في مدونة أن ماير وستيرنبرغ قد «فاتهم الهدف» من الرسم التوضيحي، وفقاً لبروثيرو (على ما يبدو قد نسي عدد الأجنحة في رسمه) «يشير النص بوضوح إلى أن اليعسوب ذا الأثني عشر جناحاً هو تجربة فكرية، وهو رسم توضيحي يبين أن تغييراً بسيطاً في جينات Hox يتيح للمفصليات إجراء تغييرات تطورية ضخمة من خلال تعديلات بسيطة من الجينات التنظيمية»[2].

لكن النص الوارد في كتاب بروثيرو لم يحدد اليعسوب ذا الاجنحة الثمانية عشر "كتجربة فكرية". وبدلاً من ذلك ذكر أن «التجارب أظهرت أن بعض جينات Hox تجعل المفصليات تضيف او تحذف اجزاء، ويمكن أن تنتج جينات Hox اي أطراف تحتاجها، وبالتالي فإن التحول الثوري الشامل من شكل جسم إلى آخر مع عدد مختلف تماماً من الأجزاء والأطراف عملية سهلة جداً»[3].

في عام ٢٠١٣ نشر بروثيرو كتاباً آخربعنوان "إعادة الاحفوريات إلى الحياة"، ادعى فيه أن «تغييراً طفيفاً في الجينات Hox يمكن أن يحدث فرقاً تطورياً كبيراً،

(1) "Has evolution adequately explained the origins of life?" debate with Richard V. Sternberg , Stephen C. Meyer, Donald R. Prothero, and Michael Shermer at Saban Theater, Beverly Hills, CA (November 30, 2009), discussion starting at 1:13:20. https://www.youtube.com/watch?v=lzwHqqMMSaU.36:50-50:20.

(2) Donald R. Prothero, "No long er sleeping in Seattle," *The Panda's Thumb* (December 3, 2009). http://pandasthumb.org /archives/2009/12/no-long er-sleeping -in-seattle.html.

(3) Prothero, *Evolution*, 194.

وفي الواقع فإن السجل الأحفوري يؤكد الفكرة القائلة بأن مجرد تبديل أو إيقاف جينات Hox يسمح بتغييرات مفاجئة ليس فقط في الأطراف والأجنحة، ولكن حتى في عدد من اجزاء الجسم»[1].

وبعد هذا الادعاء، بصفحتين من الكتاب قام بروثيرو باستنساخ الرسم الموجود في كتاب عام ٢٠٠٧ لليعسوب ذي الثمانية عشر جناحاً مع عبارة توضيحية أسفل الصورة هي «أن الاحفوريات تثبت أن العديد من المفصليات البدائية كانت قادرة على إضافة أو فقدان الأجنحة أو غيرها من الأطراف ... هذا الرسم للأحفوريات الحقيقية يبين كيف يمكن لعملية المضاعفة او التقليل هذه أن تنتج بسرعة أشكال جسم جديدة تماماً من جينة [هوكس] طافرة»[2].

لذا في عام ٢٠٠٩ كان اليعسوب ذو الثمانية عشر جناحاً ليس أكثر من تجربة فكرية وهمية، ولكن في غضون أربع سنوات تطورت إلى أحفورة حقيقية! اليس هذا مسخاً؟

العلم مذهل؟

(1) Prothero, *Bringing Fossils to Life*, 101.

(2) Ibid., 103.

الخيول الأحفورية:

قبل ثلاثة سنوات من وفاة تشارلز داروين في عام ١٨٨٢، نشر عالم الحفريات الأمريكي أوثنيل مارش رسما لأحفورات الخيول لتوضيح تطور الخيول الحديثة الأحادية الأصبع من حيوان صغير ذي أربعة أصابع، وقد اعتقد بعض الاشخاص ان هذا يشير إلى أن تطور الحصان قد اتخذ طريقاً مستقيماً إلى الحصان الحديث، وأصبح رسم مارش رمزا للتطور، ولكن الاكتشافات الإضافية أظهرت أن السجل الأحفوري للخيول هو أكثر تعقيداً بكثير مع العديد من الفروع الجانبية والطرق المسدودة، بعد ذلك استخدمت الخيول الأحفورية لأثبات أن التطور لا يأخذ مسارات مستقيمة.

وعلى أية حال، فإن موقع الفخر الذي تحتله الخيول الأحفورية تحتجزه الآن الحيتان الأحفورية، التي سنتفحصها في الفصل الرابع .

من قردة الى بشر

لم يتناول داروين التطور البشري في كتابه أصل الأنواع، غير أنه تنبأ على أساس نظريته بأنه «سيتم القاء الكثير من الضوء على المنشأ الخاص بالإنسان وعلى تاريخه»[1]، وبعد اثني عشر عاما في كتابه "نشأة الإنسان"، كتب أن «الإنسان

(1) Darwin, *Origin of Species* (1859), 488.

ينحدر من شكل أدنى» من خلال العملية المادية نفسها من الاختلاف والانتقاء الطبيعي والتي أدت إلى جميع أشكال الحياة الأخرى[١]. على الرغم من أن احفوريات النياندرتال المكتشفة لا يعتقد أنها تمثل وسطاء بين الأشكال الدنيا والبشر (الإنسان العاقل)، لذلك فإن داروين قام ببناء حجته على التناظر وعلم الأجنة بدلا من الأدلة الأحفورية.

منذ زمن داروين، تم اكتشاف العديد من الأحفوريات، ومصطلح "هومينيد[٢]" صيغ ليشمل جميع القرود الحية والمنقرضة والبشر والحيوانات المنقرضة الشبيهة بالقردة التي يعتقد التطوريون أنها أجداد للإنسان ولكن لم تظهر صورة ثابتة للتطور البشري. ففي عام ١٩٨٢ أشار عالم الحفريات نايلز إلدريدج وإيان تاترزال إلى أنه «لقد الفكرة التي تقول بأن تاريخ تطور الكائنات الحياة عبارة عن مسألة أو قضية استكشافية أصبحت مجرد خرافة فلو كان الامر بهذا الشكل ووجدنا حفريات كثيرة لكائنات شبيهة بالإنسان لكان من الضروري أن تتحول حكاية التطور إلى شكل أكثر وضوحاً غير أنّ الحقيقة هي أنه عندما كان يحدث شيء كان يحدث شيء آخر على النقيض تماماً من الأول»[٣].

(1) Charles R. Darwin, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (London: John Murray, 1871), 185.

(٢) هومينيد او القردة العليا عبارة عن فصيلة حيوية تتضمن هومو والبونوبو والشمبانزي والغوريلا والأورانغوتان

(3) Niles Eldredg e and Ian Tattersall, *The Myths of Human Evolution* (New York: Columbia University Press, 1982), 126–127.

ما كتبه إلدريدج وتاترسال في عام ١٩٨٢ لا يزال صحيحاً.

في عـــام ١٩٩١، خلصـــت عالمـــة الأحـــافير البشـــرية ميســـيا لانـــداو إلى أن «الموضـوعات التـي تـم العثـور عليهـا في الكتابـة المتعلقـة بعلـم مسـتحاثات أسـلاف البشـر الأخـيرة ... بعيدٌ جـداً عـما يمكـن ان يسـتنتج مـن دراسـة الأحـافير لوحـدها، وهـي بالحقيقـة تحمـل كـماً كبـيراً مـن التـأويلات حـول السـجل الأحفـوري، وهـو حمـل ينطلـق مـن وضـع الأحـافير في بنـى قصصـية سـالفة»[1]، إن إطـار هـذه الروايـات الموجـودة مـن قبـل هـو القصـة الماديـة الكـبرى، التـي تبـدأ مـن الـولادة التلقائيـة او العفويـة للحيـاة مـن مـواد كيميائيـة غـير حيـة، وتبلـغ ذروتهـا في تطـور البشـر مـن الحيوانات الأخرى من خلال العمليات الطبيعية غير الموجهة.

استخدام الأحفوريات لتوضيح القصة

تـم الإعـلان عـلى ان العديـد مـن الأحفوريـات التـي تـم الإبـلاغ عنهـا منـذ عـام ٢٠٠٠ هـي أسـلاف للإنسـان، في مـايو / أيـار ٢٠٠٩، نشـر فريـق مـن العلـماء مقـالا يصـف أحفـورة مـن الرئيسـيات "داروينيـوس ماسـيلاي" (سـميت تكـريما لتشـارلز داروين)[2]، أحـد أعضـاء الفريـق، وهـو خبـير الأحفوريـات النرويجـي جـورن

(1) Misia Landau, *Narratives of Human Evolution* (New Haven, CT: Yale University Press, 1991), ix–x, 148.

(2) Jens L. Franzen, Philip D. Gingerich, Jörg Habersetzer, Jørn H. Hurum, Wig hart von Koenig swald, and B. Holly Smith, "Complete primate skeleton from the Middle Eocene of Messel in Germany: Morphology and paleobiology," *PLoS One 4* (2009): e5723. doi:10.1371/journal.pone.0005723. PMID:19492084.

هوروم، أطلق على الأحفورة اسم "إيدا" على اسم ابنته، وتم الإعلان عن الأحفورة ايدا على أنها "الحلقة المفقودة" بين البشر والثدييات الأخرى، وكان إعلانها مصحوبا بفيلم وثائقي تلفزيوني لمدة ساعتين تم إنتاجه مسبقا وفقا لهروم فقد كانت إيدا تمثل «أقرب شيء يمكننا أن نصل إليه كسلف مباشر»[1]. وفي مقابلة صحفية وصف الأحفورة بأنها «لوحة الموناليزا الخاصة بنا»، واسماها وعضو آخر من الفريق «اعجوبة العالم الثامنة»[2].

دافع هوروم عن نفسه في صحيفة نيويورك تايمز لدى سؤاله عن كل هذه الدعاية والضجة المفتعلة وقال «ان اي فرقة بوب ستقوم بنفس الشيء»، مضيفاً «علينا ان نبدأ التفكير بنفس الطريقة في العلوم»[3]. ولكن تبين ان هذه الضجة كانت غير مبررة تماما فقد بدأ علماء احفوريات آخرون بدراسة الأحفورة إيدا، وبعد بضعة أشهر اعلن مقال نشر في مجلة نيتشر Nature أن ايدا «ذات صلة

(1) Brian Handwerk, "Missing link found," *National Geographic* (May 19, 2009).
http://news.nationalg eog raphic.com/news/2009/05/090519-missing -link-found.html.

(2) James Randerson and Ed Pilking ton, "Deal in Hamburg bar led scientist to Ida fossil, the 'eighth wonder of the world'," *The Guardian* (May 19, 2009). http://www.theg uardian.com/science/2009/may/19/fossil-idamissing-link-discovery.

(3) Tim Arango, "Seeking a missing link, and a mass audience," *The New York Times* (May 18, 2009).
http://www.nytimes.com/2009/05/19/business/media/19fossil.html.

بـالليمور[١]، ولـيس البشـر»[٢] [٣]. في العـام التـالي خلصـت دراسـة أخـرى الى نفـس الشيء[٤]، اذن إيدا لم تكن الأعجوبة الثامنة في العالم بعد كل شيء.

تـم وصـف احفـورة أخـرى في عـام ٢٠٠٩، مـن دون ضـجة كبـيرة جـدا، الأحفـورة "Ardipithecus Ramidus" ، الملقبـة بــ "أردي"، تـم العثـور عليهـا لأول مـرة في عـام ١٩٩٢ لكنهـا كانـت في حالـة سـيئة للغايـة[٥]، فالمكتشـف الأحفـوري تـيم وايـت شـبهها بالحيوانـات التـي تـدهس عـلى الطريـق، حيـث كانـت الجمجمـة "مسـحوقة"، كـما قـال: «قـد كانـت العظـام المتـأحفرة المكتشـفة بالغـة السـوء، مهشـمة ، ومسـحوقة تمامـاً، وطباشـيرية، تتفتـت وتتحـول لغبـار بمجـرد لمسـها، لـذلك عـليّ أن اشكّل كل قطعة من القطع المكسورة لغرض إعادة بنائها»[٦].

---

(١) اللَّيْمُـور أو الهبّـار أو الهَـوْبر فـرع مـن الهباريـات المنتميـة إلى رتبـة الرئيسـيات يسـتوطن جزيـرة مدغشـقر .كلمـة "ليمـور" مشـتقه مـن كلمـة *ليمـورس* والتي تعني أشـباح أو أرواح في الأسـاطير الرومانيـة واسـتخدمت في بـادئ الأمـر لوصـف اللـوريس النحيل لعاداته الليلية ووتيرته البطيئة، لكن لاحقًا استخدمت لوصف رئيسيات مدغشقر

(2) Rex Dalton, "Fossil primate challenges Ida's place," *Nature* 461 (2009): 1040. doi:10.1038/4611040a.PMID:19847234.

(3) Erik R. Seiffert, Jonathan M. G. Perry, Elwyn L. Simons, and Doug M. Boyer, "Converg ent evolution of anthropoid-like adaptations in Eocene adapiform primates," *Nature* 461 (2009): 1118–1121. doi:10.1038/nature08429. PMID:19847263.

(4) Blythe A. Williams, Richard F. Kay, E. Christopher Kirk, and Callum F. Ross, "Darwinius masillae is a strepsirrhine—a reply to Franzen et al.," *Journal of Human Evolution* 59 (2010): 567–573. doi:10.1016/j.jhevol.2010.01.003. PMID:20188396.

(5) Tim D. White, Gen Suwa, and Berhane Asfaw, "Australopithecus ramidus, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia," *Nature* 371 (1994): 306–312. doi:10.1038/371306a0. PMID:8090200.

(6) Ann Gibbons, "In search of the first hominids," *Science* 295 (2002): 1214–1219. doi:10.1126/science.295.5558.1214. PMID:11847320.

بعد سنوات عديدة، وصف وايت وزملاؤه أخيرا الأحفورة بالتفصيل، وخلصوا إلى أنها أقدم من أسترالوبيثيكس أفارينيسيس (بالإنجليزية: Australopithecus afarensis) وهي الأحفورة الشهيرة "لوسي" التي روج لها كسلف لنا منذ اكتشافها في عام ١٩٧٤، وقد اثبت وايت أن أردي مشت على قدمين ولكن وبالرغم من أن التوقعات كانت أن الأحافير الأقدم من لوسي ستكون أقرب الى الشمبانزي لكن أردي لم تكن كذلك أي لم تكن قريبة من الشمبانزي وفي الواقع كتب وايت في عام ٢٠٠٩ أن أردي «تشير إلى أن آخر أسلاف مشتركة بين البشر والقردة الأفريقية لم تكن شبيهة بالشمبانزي»[1] لذلك فأن السلف المشترك للقردة والبشر إن كان هناك سلف بقي لغزاً.

في عام ٢٠١٠ أعلن عالم الأحفوريات لي بيرغر وزملاؤه عن اكتشاف الأحفورة أسترالوبيثكس التي وصفوها بأنها أكثر حداثة وأقرب الى البشر من لوسي[2]، وأطلق بيرغر وزملاؤه على الأحفورة أسترالوبيثكس اسم سيديبا، وقالوا بأن

(1) Tim D. White, Berhane Asfaw, Yonas Beyene, Yohannes Haile-Selassie, C. Owen Lovejoy, Gen Suwa, and Giday WoldeGabriel, "Ardipithecus ramidus and the paleobiology of early hominids," *Science* 326 (2009): 64–86. doi:10.1126/science.1175802. PMID:19810190.

(2) Lee R. Berger, Darryl J. de Ruiter, Steven E. Churchill, Peter Schmid, Kristian J. Carlson, Paul H. G. M. Dirks, and Job M. Kibii, "Australopithecus sediba: A new species of homo-like Australopith from South Africa," *Science* 328 (2010): 195–204. doi:10.1126/ science.1184944. PMID:20378811.

النوع الجديد قد يكون أفضل مرشح حتى الآن لسلفنا المباشر[1]، ولكن غيرهم من علماء الحفريات اختلفوا في ذلك بحجة أن هناك أحفورة تشبه الإنسان أقدم من سيديبا. وفقا لتيم وايت، «بالنظر الى سنها المتأخر وتركيبها الأسترالوبيثكسي ، فإنها لا تسهم كثيراً في فهم أصل جنس هومو»[2].

في عام ٢٠١٣، نشر بيرغر وزملاؤه بعض التفاصيل عن سيديبا في مجلة ساينس Science[3] ووفقاً لتحليل مصاحب كان بيرجر لا يزال يثبت بأنه «أن سيديبا يمكن أن تكون النوع الذي طال انتظاره وهو الذي أدى إلى هومو»، ولكن (أضاف التحليل) «عدد قليل من علماء الأحفوريات يوافقون هذا الرأي»[4].

لذا فإن مع كل أحفورة يتم العثور عليها، على ما يبدو، يصبح السجل الأحفوري في علم المستحاثات البشري أكثر ارباكاً، فعلى الرغم من أن لدينا احفورات لحيوانات منقرضة مع بعض ملامح القردة وبعض السمات البشرية،

(1) Michael Balter, "Candidate human ancestor from South Africa sparks praise and debate," *Science* 328 (2010): 154–155. doi:10.1126/science.328.5975.154. PMID:20378782.

(2) Ibid.

(3) Lee R. Berger, "Introduction: The mosaic nature of Australopithecus sediba," *Science* 340 (2013): 163–165.doi:10.1126/science.340.6129.163. PMID:23580522.

(4) Ann Gibbons, "A human smile and funny walk for Australopithecus sediba," *Science* 340 (2013): 132–133. doi:10.1126/science.340.6129.132. PMID:23580501.

ولكن ما زلنا لانملك قصة متماسكة لربطها(1)، ولا شك أن هناك قصة تروى، ولكن لماذا يجب أن تكون قصة مادية؟

تسعة وتسعين في المئة شمبانزي؟

عندما تم اكتشاف أحفورات هومو ناليدي، سألت كاتبة في مجلة ناشيونال جيوغرافيك National Geographic: «لماذا العلماء على يقين من أن تطور الإنسان قد حدث فعلاً؟» وقد كان السبب الأول الذي قدمته هو «نحن نشارك ما يقرب من ٩٩٪ من تسلسلنا الجيني مع الشمبانزي»(2)، ولكن هل هذا صحيح؟

في عام ١٩٧٥، قارن الكيميائيان ماري كلير كينغ وألان ويلسون عدة عشرات من البروتينات للشمبانزي والبشر، وأفادوا بأن متواليات الأحماض الأمينية كانت «في المتوسط أكثر من ٩٩ في المئة متطابقة»(3). وبحلول عام ٢٠٠٠، كان يجرى مقارنة متواليات الحمض النووي وتسلسل الحمض النووي البشري، وفي عام ٢٠٠٥ نشر "اتحاد تسلسل الشمبانزي وتحليله" مسودة تسلسل جينوم الشمبانزي وقارنها مع الجينوم البشري. ووجد الاتحاد أنه على مستوى

(1) Ann Gauger, Douglas Axe, and Casey Luskin, *Science and Human Origins* (Seattle: Discovery Institute Press, 2012).
(2) Nadia Drake, “Human evolution 101,” *National Geographic* (September 11, 2015).
http://news.nationalgeographic.com/2015/09/human-evolution-101.html.
(3) Mary-Claire King and Allan C. Wilson, “Evolution at two levels in humans and chimpanzees,” *Science* 188 (1975): 107–116. doi:10.1126/science.1090005. PMID:1090005.

الوحدات الفرعية كان الجينوم ٩٨.٧٧ ٪ متماثل، على الرغم من أن هذا الرقم استبعد العديد من التسلسلات المحذوفة أو المُدرجة[١] [٢].

ولكن النظر إلى الوحدات الفرعية هي احدى الطرق فقط لمقارنة تسلسل الحمض النووي. على سبيل المثال خلص العلماء الذين قارنوا بين الحمض النووي لدى الشمبانزي وبين الحمض النووي البشري على مستوى تسلسل ترميز البروتين بدلا من وحدات فرعية واحدة إلى أن الجينوم المشترك لا يتعدى ٩٣.٦ في المئة[٣] [٤].

ما هو مقدار المعلومات التي تعرضها مقارنات الحمض النووي، على أية حال؟ في كتاب بعنوان "ماذا يعني أن تكون ٩٨٪ شمبانزي" لعالم الأنسانيات جوناثان ماركس إلى أن تشابه تسلسل الحمض النووي في الشمبانزي والبشر لا يحمل الأهمية التي يعلقها الكثير من الناس عليها، أولاً لأنه عرف الناس التشابه التركيبي بين الشمبانزي والبشر قبل ان يقارن احد البروتين أو تسلسل الحمض

(1) International Human Genome Sequencing Consortium, "Finishing the euchromatic sequence of the human genome," *Nature* 431 (2004): 931–945. doi:10.1038/nature03001. PMID:15496913.

(2) The Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, "Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome," *Nature* 437 (2005): 69–87. doi:10.1038/nature04072.PMID:16136131.

(3) Jon Cohen, "Relative differences: The myth of 1%," *Science* 316 (2007): 1836. doi:10.1126/science.316.5833.1836. PMID:17600195.

(4) Jeffery P. Demuth, Tijl De Bie, Jason E. Stajich, Nello Cristianini, and Matthew W. Hahn, "The evolution of mammalian g ene families," *PLoS One 1* (2006): e85. doi:10.1371/journal.pone.0000085.PMID:17183716.

النووي الخاص بهم بوقت طويل، ووفقاً لما ذكره ماركس فإن «البيانات الجينية تخبرنا بالتحديد ما كنا نعرفه بالفعل»، أي أن هناك أوجه تشابه مذهلة بين الشمبانزي والبشر[1]. ثانياً نظراً لأن هناك أربع وحدات فرعية فقط في الحمض النووي، مما يعني إن أي تسلسلين سيكونان متماثلين بنسبة ٢٥٪. لذا على مستوى الحمض النووي نحن على الاقل ٢٥٪ متماثلين مع النرجس البري. ثالثاً بالإضافة إلى التشابه التركيبي هناك اختلافات تركيبية وتشريحية كبيرة بين الشمبانزي والبشر، ناهيك عن الاختلافات السلوكية الهائلة والتي يمكن للجميع رؤيتها.

وأخيراً، فإن ما يتعلق بنا نحن البشر يتجاوز بكثير حمضنا النووي ففي الواقع هناك الكثير من المعلومات البيولوجية فينا وليست مجرد فقط الحمض النووي والبروتينات، إن الضجة المفتعلة على أي نسبة تشابه بين الحمض النووي لدى الشمبانزي والحمض النووي البشري هو مجرد فصل آخر في القصة المادية الكبرى.

(1) Jonathan Marks, *What It Means to Be 98% Chimpanzee* (Berkeley: University of California Press, 2002), 22.

مضاعفة الممسوخ

كل رموز التطور تقوم بتحريف الحقيقة، ولا تبرر الأدلة الادعاءاتِ الكاسحة التي تقدم باسمها، لذا يجب أن تكون ـ رموز التطور ـ ميتة تجريبياً بالنسبة إلى أي مراقب عقلاني مطلع، لكنها تواصل القدوم على أي حال، ولا تزال الكتب المدرسية تحملها، ولكن الكتب المدرسية ليست هي المشكلة الرئيسية، لكن المشكلة الرئيسية هي تصميم المؤسسة العلمية على تعزيز التطور بالرغم من الأدلة، وبفضل العلم الممسوخ تتضاعف رموز التطور، فإذا ما فقد احد رموز التطور مصداقيته تتقدم رموز أخرى لتحل مكانه.

وتصف الفصول الخمسة التالية ستة رموز أخرى للتطور مثل العشرة الأولى التي تم تناولها والتي استخدمت لسنوات لدعم التطور. بعضها قديم، وبعضها جديد نسبياً؛ ولكن كما سوف اظهر لكم، كل هذه الرموز الستة – مثل الرموز العشرة الأولى – تحريف للأدلة، وفي هذه العملية قامت هذه الرموز بإضعاف المؤسسة العلمية بشكل خطير في بحثها عن الحقيقة.

الفصل الرابع

الحيتان الماشية

كتب داروين في الطبعة الأولى من أصل الأنواع انه تم مراقبة دببة سوداء في أمريكا الشمالية «تسبح لمدة ساعات طويلة في الماء بفم مفتوح على مصراعيه، وبهذا الشكل فإنها تصطاد مثلما يصطاد الحوت، الحشرات الموجودة في الماء». ما علاقة هذا مع موضوع كتابه؟ يواصل داروين قوله «حتى في مثل هذه الحالات الاستثنائية إذا كان التزود من الحشرات مستمراً، وإذا لم يكن المنافس الافضل موجود بالفعل في المنطقة فأنا لا أجد أي صعوبة في تخيل نوع من الدببة وبمزيد من السلوكيات البحرية في حياتها ومزيد من اتساع فمها، وبمساعدة الانتخاب الطبيعي أن تصبح يوما ما مخلوقاً في حجم الحوت الضخم»[1].

سخر النقاد من هذا الطرح وقام داروين بحذفه من الطبعات اللاحقة لكنه استمر بالدفاع عنه سراً، فكتب في رسالة له عام ١٨٦٠ ان «مسألة الدب هذه نالت قدراً كبيرا من السخرية، وقد تم تحريفها بشكل ماكر من قبل البعض الى قولي في ان الدب يمكن ان يتحول الى حوت، ولأن هذا الطرح اثار حفيظة بعض الأشخاص قمت بحذفه من الطبعة الثانية ولكني لازلت أؤمن أنه لا توجد صعوبة خاصة في توسيع فم الدب إلى أي درجة مفيدة لعاداته المتغيرة، وهو ليس

(1) Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 179, 184.

أكثر صعوبة مما وجده الانسان في ازدياد حجم حوصلة الحمام باستمرار التطور حتى تصبح بحجم كامل الجسم»(1).

ولكن بالطبع الدببة ذات الأفواه الكبيرة هي ابعد ما تكون عن الحيتان، فتطور الحيتان بقي لمدة طويلة مشكلة لداروين وأتباعه، حتى تم اكتشاف بعض الحفريات في التسعينات وربطت معاً في رمز جديد للتطور.

السجل الأحفوري

"الشدييات البرية" التي تقع في السجل الأحفوري قبل الحيتان، وبحلول عام ١٨٥٩ تم العثور على احفوريتين لأثنين من الحيتان المنقرضة: الدوردون Dorudon (حيوان ثدي يشبه الدلفين يبلغ طوله ستة عشر قدما) و باسيلوسورس Basilosaurus (حيوان ثدي يشبه الثعبان يبلغ طوله خمسة وستين قدما). ولكن دورودون وباسيلوسوروس كلاهما مائيان بشكل كامل: على الرغم من أنهم (مثل الشدييات الأخرى) كانوا يحتاجون الى تنفس الهواء، الا انهم امضوا حياتهم كلها في البحر. لذلك لم يكن هناك وسيط أحفوري لتبرير الاعتقاد بأن الحيوانات البرية قد تطورت إلى الحيتان.

(1) Francis Darwin and A. C. Seward, eds., *More Letters of Charles Darwin* (London: John Murray, 1903), I:162. http://darwin-online.org .uk/content/frameset?pag eseq=205&itemID=F1548.1&viewtype=side.

في أوائـل الثمانينـات، تـم اكتشـاف أحفـورة لحيـوان بـري منقـرض بحجـم الـذئب في باكستان. وبـالحكم عليهـا مـن الصـخور التـي وجـدت فيهـا، فقـد حـدد تاريخهـا بانهـا أقـدم مـن دوردون أو باسيلوسـوروس، وعـلى الـرغم مـن أن الحيـوان بـدا وكأنـه لا يشـبه الحـوت، إلا أن العظـام في أذنـه الوسـطى تشـبه شـيئاً سـبق العثـور عليـه فقـط في الحيتـان والـدلافين والديـدان: عظـم يـدعى "الكِسـاء العَظْمـي"[1]. الحيتـان والـدلافين والديـدان يطلـق عليهـا بشـكل جمـاعي "الحوتيـات cetaceans"، مـن الكلمـة اللاتينيـة "cetus"، وهـذا يعنـي الحيتـان. عـلى الـرغم مـن أن "الحيتـان" تعـرف تقليـدياً بأنهـا ثـديات كبـيرة ومائيـة بشـكل كامـل، سـميت الحيوانـات البريـة الصـغيرة المتحجـرة باكيسـيتوس Pakicetus، أو الحـوت الباكسـتاني، بسـبب الكِساء العَظْمي لها.

ولم يؤخـذ في الاعتبـار احـتمال أن يكـون الكِسـاء العَظْمـي قـد نشـأ أكثـر مـن مـرة، القصـة التطوريـة بشـأن الحيتـان كانـت بحاجـة إلى سـلف، وكـان باكيسـتوس أفضـل مرشـح في متنـاول اليـد. ولكـن باكيسـتوس كـان بريـاً بشـكل كامـل، لـذلك مجـرد وصـفه الحـوت لا يمـلأ الفجـوة الموجـودة بـين الحيوانـات البريـة والحيتـان. لـيس مـن

(1) Philip D. Ging erich, Neil A. Wells, Donald E. Russell, and S. M. Ibrahim Shah, “Orig in of whales in epicontinental remnant seas: New evidence from the early Eocene of Pakistan,” *Science* 220 (1983): 403–406. doi:10.1126/science.220.4595.403. PMID:17831411.

المستغرب أن نقاد التطور استمروا في الإشارة إلى تلك الفجوة كمشكلة في نظرية داروين، وفي الآونة الأخيرة عام ١٩٩٣ ذكر كتاب ينتقد التطور أنه «لا توجد أحافير انتقالية واضحة تربط الثدييات البرية بالحيتان»[1].

الحيتان الماشية

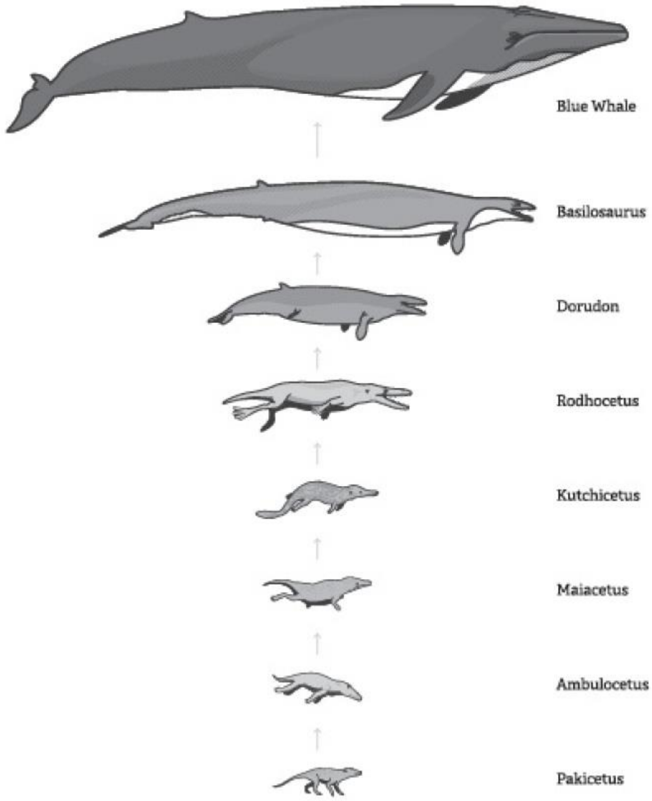
في العام الذي تلاه كشف عالم الأحفوريات هانز ثويسن وزملاؤه ان الأكتشاف الأحفوري الذي وجد في باكستان أقدم من دورودون أو باسيلوسوروس ولكن أصغر من باكيستوس، وقد كان للحيوان أرجل من شأنها أن تمكنه من السير على الأرض مثل أسد البحر الحديث، ولكن كان له أيضاً ذيل طويل من شأنه أن يمكنه من السباحة مثل ثعلب البحر.

وقد قرر ثويسن وزملاؤه الأحفوري أن يكون هذا الحيوان وسيطاً بين الحيوانات البرية والحيتان، و أطلقوا عليه Ambulocetus natans وتعني «الحوت الماشي و الذي يستطيع السباحة»[2] او الحوت الجوال او كما يطلق عليه الأمبيلوسيتوس وبعد بضعة أشهر، اكتشف عالم الحفريات فيليب جينجريتش

(1) Percival Davis, Dean H. Kenyon, and Charles B. Thaxton, *Of Pandas and People: The Central Question of Biological Origins*, 2nd ed. (Dallas, TX: Haughton Publishing , 1993), 101–102.

(2) J. G. M. Thewissen, S. Taseer Hussain, and Muhammad Arif, "Fossil evidence for the origin of aquatic locomotion in archaeocete whales," *Science* 263 (1994): 210–212. doi:10.1126/science.263.5144.210.PMID:17839179.

وزملاؤه حفريات أصغر قليلاً في باكستان، وقد فسروها على أنها وسيطة بين الحوت الجوال والحيتان الحديثة، واسموا اكتشافهم رودهوكيتوس[1].



الشكل ٤-١ . قصة الكتب المنهجية لتطور الحيتان: يتم ترتيب تصورات الفنانين بترتيب زمني تقريباً ، استناداً إلى المواضع في سجل الحفريات.

(1) Philip D. Gingerich, S. Mahmood Raza, Muhammad Arif, Mohammad Anwar, and Xiaoyuan Zhou, "New whale from the Eocene of Pakistan and the origin of cetacean swimming ," *Nature* 368 (1994): 844–847.doi:10.1038/368844a0.

فوفقاً لجولد، «هذا الاكتشاف المتسلسل للوسيط بصورته المثالية في تطور الحيتان يمثل انتصارا في تاريخ علم الأحافير ولا أستطيع أن أتخيل حكاية أفضل للعرض الشعبي للعلوم أو نصراً أكثر إرضاءً فكرياً وسياسياً على المعارضة الخلقية الباقية»(١).

لذا فالحيتان الماشية أصبحت ايقونة من ايقونات التطور، وقد تم في وقت لاحق الكشف عن المزيد من الأحفوريات للثدييات التي من المفترض (وفقاً للرؤية التطورية) أنها أسلاف للحوتيات الحديثة، بما في ذلك حيوان كوتش (٢) في عام ٢٠٠٠(٣)، واندوهيوس في عام ٢٠٠٧(٤)،وحيوان المياسيتوس (٥) في عام ٢٠٠٩(٦)، والعديد من الكتب المنهجية تستخدم تصورات الفنانين لهذه الحيوانات لتوضيح القصة التطورية للحيتان.

---

(1) Stephen Jay Gould, "Hooking Leviathan by its past," *Natural History* 103 (May 1994): 8–14.

(٢)كوتش Kutchicetus هو جنس منقرض من الثدييات يتبعه التطوريون الى فصيلة الحيتان الرمنغتونية من رتبة مزدوجات الأصابع.

(3) Sunil Bajpai and J. G. M. Thewissen, "A new, diminutive whale from Kachchh (Gujarat, India) and its implications for locomotor evolution of cetaceans," *Current Science* (New Delhi) 79 (2000): 1478–1482.

(4) J. G. M. Thewissen, Lisa Noelle Cooper, Mark T. Clementz, Sunil Bajpai, and Brahma N. Tiwari, "Whales orig inated from aquatic artiodactyls in the Eocene epoch of India," *Nature* 450 (2007): 1190–1194. doi:10.1038/nature06343. PMID:18097400.

(٥)المياسيتوس الاسم العلمياو كما يدعوه التطوريون بحوت الأم Maiacetus هو جنس من الثدييات منقرضة يتبعه التطوريون الى فصيلة الحيتان الأولية من رتبة مزدوجات الأصابع.

(6) Philip D. Ging erich, Munir ul-Haq, Wig hart von Koenigswald, William J. Sanders, B. Holly Smith, and Iyad S. Zalmout, "New protocetid whale from the middle Eocene of Pakistan: Birth on land, precocial development, and sexual dimorphism," *PLoS One* 4 (2009): e4366. doi:10.1371/journal.pone.0004366. PMID:19194487.

مثل الشكل التوضيحي للكتب المنهجية، يحرف الشكل ٤-١ بعض الأشياء لتناسب القصة التطورية، وقد كان باسلوسوروس ودورودون من الحيتان المعاصرة، والسجلات الأحفورية الخاصة بالحيتان الأخرى تتداخل مع بعضها البعض. جميع "الحيتان الماشية" (تلك التي تنتهي أسماؤها بسيتوس cetus) يعاد بناؤها من الهياكل العظمية غير المكتملة (كان باكيسيتوس[1] معروفاً فقط من الجمجمة)، وكان حيوان كوتش أصغر في الواقع من حوت الأم أو الأمبيلوسيتوس [2].

في أي حال لم تكن أي من الحفريات في الشكل ٤-١ أسلافاً أو أحفاداً من الآخرين، وفقاً لعالم الأحفوريات كيفن باديان، وذلك لأن «الأمبيلوسيتوس ورودهوكيتوس وباكيسيتوس وأنواعاً أخرى لكل منها خصائصها الخاصة وانه يتوجب عليها ان تخسر هذه الخصائص لكي تعتبر أسلافاً مباشرة لأشكال معروفة أخرى»[3]، فقد كانت هناك حيوانات تعتبر أسلافاً للحيتان الحديثة، ولكن هذه الأحفوريات لا تمثلها، والاسهم في الشكل ٤-١ ليست فقط وهمية بل مضللة.

---

(١) باكيسيتوس Pakicetus هو جنس من الثديات يدعي التطوريين انه من الحوتيات ويدعوه حوت باكستان.

(٢)الأمبيلوسيتوس Ambulocetus هو جنس انقرض من الثدييات يطلق عليه التطوريين الحوت الجوال ويتبعوه الى فصيلة الحيتان الجوالة من رتبة مزدوجات الأصابع.

(3) Kevin Padian, “The tale of the whale,” *Reports of the National Center for Science Education* 17:6 (1997): 26–27. http://ncse.com/rncse/17/6/tale-whale.

هل كانوا حقاً حيتان؟

كما هو الحال في الرسوم التوضيحية في الكتب المدرسية، الأنواع في الشكل ٤-١ بين باكيستوس و دوردون رسمت لتظهر بانهم كانوا يسبحون، ولكن في الحقيقة انهم عاشوا على الارض. "حيتان" الأم او كما تعرف بحيوانات المياسيتوس التي وصفها جينجريش وزملاؤه في عام ٢٠٠٩ كانت أنثى حامل مع الجنين داخلها، و «الهيكل الجنيني آخذٌ وضعية الولادة الرأسية، والتي هي وضعية الولادة العامة في الثدييات البرية كبيرة الجسم، ما عدا واحدة منها تشذ عن الثدييات البحرية»[1]، وبعبارة أخرى فقد أنجب الحيوان على الأرض، ووفقاً لثويسن، كانت حيتان الأم «الأكثر مماثلة في ابعاد الهيكل العظمي "إلى" ثعالب الماء العذب العملاقة»[2].

اذن فحيوانات المياسيتوس مثل الأمبيلوسيتوس و باكيسيتوس عاشت في المقام الأول على الأرض، بدا حيوان كوتش قليلا مثل تمساح ذو خطم طويل وسيقان صغيرة[3]، وكان لحيوانات رودهوكيتوس[4] أطراف خلفية أصغر. لذا تكون فقد

(1) Ging erich, "New protocetid whale," 14.

(2) J. G. M. Thewissen, *The Walking Whales: From Land to Water in Eight Million Years* (Berkeley: University of California Press, 2014), 169.

(3) J. G. M. Thewissen and Sunil Bajpai, "Whale origins as a poster child for macroevolution," *BioScience* 15 (2001): 1037–1049. doi:10.1641/0006-3568(2001)051[1037:WOAAPC]2.0.CO;2.

(٤) رودهوكيتوس Rodhocetus هو جنس منقرض من الثديات يرجعه التطوريين الى رُتبة الحوتيات ، وُجدت متحجراته في باكستان.

انتقلت مثل أسد البحر إلى الأرض، وكانت تسبح بنفس بأسلوب سباحة الكلب على سطح الماء، وكانت تتحرك تحت الماء مثل ثعلب الماء(1). لم يكن أي من هذه الحيوانات حيتان حقيقية ولا حتى حيوانات شبيهة لها، ثعالب وأسود البحر هي أرض حيوانات برمائية تمضي بعض حياتها في الماء وبعضها على الارض، ولكن الحيتان والدلافين والديدان تمضي كل حياتها في الماء، والخروج إلى الأرض ليس عملاً طبيعياً للحوتيات؛ والحيتان الشاطئية تموت إذا لم يتم مساعدتها بسرعة للرجوع مرة أخرى الى الماء، ومن الواضح أن هناك اختلافات هامة بين الحوتيات المائية تماماً والثدييات البرمائية مثل ثعالب وأسود البحر.

كان باكيسيتوس ، أول "حوت ماشي" يكتشف وقد صنف على أنه من الحوتيات لأنها تمتلك الكِساء العَظْمي، ولكن تبين أن حيوان اندوهيوس يمتلك أيضاً كِساء عَظْمياً ولكنه لا يعتبر من الحوتيات، بدلا من ذلك يصنف في خانة الثدييات التي تشمل الخنازير وفرس النهر والزرافات والظباء والأغنام والماشية. ثويسن وزملاؤه الذين وصفوا اندوهيوس كتبوا في عام ٢٠٠٧ «حتى الآن، كان الكِساء العَظْمي الخاصية الوحيدة التي توجد في جميع الحوتيات الأحفورية والحديثة ولكن لا توجد في أي من الثدييات الأخرى، تحديداً الكِساء

(1) Kate Wong , “The mammals that conquered the seas,” pp. 182–191 in *Evolution: A Scientific American Reader* (Chicago: University of Chicago Press, 2006), 189.

العَظْمـي في حـوت انـدوهيوس يثـير تسـاؤلاً حـول ماهيـة الحوتيـات: ويتطلـب إمـا أن يـتم توسـيع مفهـوم الحوتيـات ليشـمل إنـدوهيوس أو أن يتوقـف الكِسـاء العَظْمي عـن تمييـز الحوتيـات»(1). وقـد طالـب الباحثون بالخيـار الثـاني – أنـه ينبغـي ان يتوقف استخدام الكِساء العَظْمي لتوصيف الحوتيات.

وبعبـارة أخـرى الكِسـاء العَظْمـي هـو ميـزة للحوتيـات، باسـتثناء الحـالات التـي يكـون فيهـا غـير ذلـك، فلماذا ننسـب حـوت باكسـتان للحوتيـات؟ لمـاذا لا ننسـبه الى مـا هـو عليـه: الشـدييات البريـة، ولمـاذا علينـا ان ننسـب حيوانـات الأمبيلوسـيتوس والمياسـيتوس و الكـوتش و رودهوكيتـوس الى الحوتيـات؟ لمـاذا لا ننسـبها الى مـا هـي عليـه: ثـدييات برمائيـة أمضـت جـزءاً مـن حياتهـا عـلى الأرض وجـزء مـن حياتهـا في الماء؟

وبعبـارة أخـرى، فـإن "أحـلى سلسـلة مـن الأحـافير الانتقاليـة" تفتقـد للأنتقـال الأكثـر اهمية: الانتقال من العيش في المقام الأول على الأرض إلى العيش كليا في الماء .

(1) Thewissen, “Whales originated from aquatic artiodactyls,” 1190.

ما الذي يتطلبه الأمر لنحصل على حوت؟

ظهرت أحفوريات الحيتان المائية بالكامل دوردون وباسيلوسورس في فترة جيولوجية تسمى عصر الإيوسين[1]، في الصخور التي يرجع تاريخها الجيولوجيون إلى ما قبل حوالي أربعين مليون سنة. وحيوانات المياسيتوس وكوتش ورودهوكيتوس تم العثور عليها في صخور الإيوسين التي تراوحت بين مليونين الى ثمانية ملايين سنة قبل ذلك، وبناء على هذه الأدلة الأحفورية، حدث الانتقال من الثدييات البرية إلى الثدييات المائية بالكامل في ثمانية ملايين سنة أو أقل.

ما عدد التغيرات التي يجب أن تخضع لها الثدييات خلال تلك الثمانية ملايين سنة لتحويلها من ثدييات برية أو برمائية إلى تلك المائية تماماً؟ عدد لا يستهان به، فالعديد من خصائص الحوتيات تختلف اختلافاً كبيراً عن ملامح الثدييات البرية، وليس ما أسوقه فيما يلي سوى عينة صغيرة منها.

الميزات اللازمة للسباحة: الحوتيات تدفع نفسها داخل الماء بشكل اساسي من خلال تحركات الى الأعلى والأسفل لنتوءات كبيرة في نهاية ذيلها تسمى "فصوص الذيل flukes"، لا تحتوي فصوص الذيل على عظام؛ فهي مصنوعة

(١) عصر الإيوسين Eocene :هو فترة امتد من ٥٦ إلى ٣٤ مليون سنة مضت، وهي الفترة الثانية من عصر الباليوجين للزمن الجيولوجي.

من النسيج الضام الليفي، ومع ذلك فإن فصوص الذيل في الحوتيات ليست زعانف سلبية مثل تلك التي يستخدمها الغواصون البشريون، بدلاً من ذلك يتم تنسيق تحركاتها من قبل نظام معقد من الأوتار الطويلة والقوية التي تربطها بالعضلات المتخصصة في الذيل.

في الحوت الأزرق في الشكل ٤-١، الذيل يبدأ بين الزعانف الظهرية الصغيرة والفصوص، ويمكن أن يثنى الذيل الى الأعلى والأسفل بالنسبة للجسم، ويمكن تحريك الفصوص بشكل مستقل عن الذيل. وفقاً لكتاب إيفرهارد سليبر الكلاسيكي عن الحوتيات، «يمكن أن يتحرك فصا الذيل بالنسبة للأقسام الأخرى، بحيث أنهما خلال الحركة يصنعان زاوية مع بقية الذيل، ليس بسبب رد فعلهما السلبية لضغط الماء، كما هو الحال في الأسماك، ولكن بسبب المجهود العضلي النشط». ففي ثمانينيات القرن التاسع عشر كان علماء التشريح يعرفون بالفعل «مدى التعقيد والابداع في بنية هذه الأعضاء»[1].

فصا ذيل الحوت يشبهان أجنحة الطائرة (تسمى "foils") ، مع حافة امامية مستديرة وحافة خلفية مستدقة الطرف، وقد ذكر علماء الأحياء الذين قاموا

(1) Everhard J. Slijper, Whales, trans. A. J. Pomerans, 2nd ed. (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1962), 100–101, 108.

بتحليل الفصين في عام ٢٠٠٧ أن «شعاع الحافة الأمامية الكبير نسبيًا يسمح بتوليد قدر أكبر من الرفع».

تملك الحوتيات أيضاً زعانف ظهرية، تعمل على استقرارها وتمنعها من الميلان. مثل فصوص الذيل، فالزعانف الظهرية هي من بين الميزات التي تميز الحوتيات من الثدييات البرية والبرمائية.

الميزات اللازمة للتنفس: تتنفس الحوتيات بواسطة منخار على قمة رأسها، يدعى "فتحة النفث" لأنه عندما يصل الحيوان الى السطح فإنه يقوم بزفير الهواء المحمل بالرطوبة منها، كل الحوتيات الحية لديها فتحات نفث اعلى رؤوسها، الا انه في حالة حوت العنبر تكون فتحة النفث أبعد إلى الأمام مما هي عليه في الحيتان الأخرى.

لذلك بالنسبة لحيوان بري تطور إلى حوت، سيتوجب على منخاره ان ينتقل إلى قمة رأسه.

وتحاط فتحة النفث "بشفاه" ثخينة تتكون من نسيج شديد المرونة، ووفقاً لعالم الحوتيات إيفرهارد سليبر، فإن هذا النسيج «يعمل على إبقاء فتحة النفث مغلقة حتى عندما يكون الحوت على السطح، ولفتحه أثناء التنفس فانه يمتلك العديد من العضلات التي تمتد من" الشفاه "إلى الجمجمة أدناه، ومن الواضح أن هذه

الطريقة لإغلاق فتحة النفث هي أكثر فعالية بكثير» في منع المياه من الطريقة الموجودة في الفقمات وأسود البحر والثدييات البرية التي تكون مناخيرها مفتوحة عادة ويجب أن تغلق تحت الماء عن طريق تقلص نشط للعضلات[1].

على الرغم من أنها تتنفس على السطح الا ان الحوتيات تشتهر بغوصها لمسافات عميقة. (اسود البحر والفقمات رغم أنها ليست مائيّة بالكامل، الا انها تشتهر أيضاً بعمق غوصها)، ويمكن أن تغوص الدلافين وخنازير البحر إلى عمق ٣٠٠ متر وفقمات الويديل إلى عمق ٦٠٠ متر، اما الحيتان العنبر فيصل عمق غوصها الى ٢٠٠٠ متر، بينما الحيتان المنقارية فيمكنها ان تصل الى ٣٠٠٠ متر اثناء غوصها[2].

مقدار الضغط المسلط على الحيوان وهو على سطح الماء يساوي جو[3] واحد. بينما يكون الضغط على حيوان على عمق عشرة أمتار تحت السطح حوالي ٢ جو؛ ويزداد الضغط بنسبة جو واحد لكل عشرة أمتار إضافية، لذا فإن حوت العنبر الذي يصل إلى ٢٠٠٠ متر يواجه حوالي ٢٠٠ ضعف الضغط الذي يتعرض له على السطح. العظام ليست قوية بما فيه الكفاية لحماية الرئتين من هذا الضغط

(1) Slijper, *Whales*, 151.

(2) Gregory S. Schorr, Erin A. Falcone, David J. Moretti, and Russel D. Andrews, "First long-term behavioral records from Cuvier's beaked whales (Ziphius cavirostris) reveal record-breaking dives," *PLoS One* 9 (2014): e92633. doi:10.1371/journal.pone.0092633. PMID:24670984.

(٣) **جو** atmosphere اختصاراً **atm** هي وحدة عالمية لقياس الضغط.

العالي، لذلك فان الثدييات العميقة الغوص تحتوي على أقفاص ضلعية قابلة للطي ورئتين قابلة للطي.

تمتلك الأقفاص الصدرية في الحوتيات الكثير من "الأضلاع السائبة" تلك التي لا ترتبط بالقص، هذه الأضلاع السائبة تعزز إلى حد كبير مرونة جدار الصدر[1]، وتمتلك الحيتان وغيرها من الثدييات الغواصة أيضاً أغشية موجهة بشكل موازٍ تقريباً للعمود الفقري أكثر من كونها متعامدة معه، يشرح طبيب التخدير ريتشارد براون والفيزيولوجي جيمس بتلر أن «المساحة الكبيرة للتلامس بين الرئة والحجاب الحاجز في الحوتيات تسمح للحجاب الحاجز بتقلص الرئة بسلاسة على طول أقصر بعد للرئتين» (من البطن إلى الظهر)[2].

وقد تمت مراقبة تقلص الصدر في الدلفين على عمق خمسين متراً بصورة مباشرة، وعلى عمق ٣٠٠ متر[3] بواسطة كاميرات متلفزة تعمل تحت الماء، وقد أظهرت اختبارات الدم أن رئة الفقمة تتقلص عندما تصل هذه الحيوانات إلى عمق ٥٠ متراً عند اجراء هذه الاختبارات نفسها وقد تم اجراء اختبارات مماثلة على أسود

(1) Slijper, *Whales*, 139–140.

(2) Richard E. Brown and James P. Butler, "The absolute necessity of chest-wall collapse during diving in breathhold diving mammals," *Aquatic Mammals* 26 (2000): 26–32.

(3) Sam H. Ridg way, B. L. Scronce, and John Kanwisher, "Respiration and deep diving in the bottlenose porpoise," *Science* 166 (1969): 1651–1654. doi:10.1126/science.166.3913.1651. PMID:5360592.

البحر، كشفت عن أحد الأسباب التي تجعل تقلص الرئتين ضرورياً من الناحية الفسيولوجية: من خلال تقلص الحويصلات الهوائية الصغيرة حيث يتم تبادل الغازات عادة مع الدم، تكون الثدييات الغواصة محمية من تناول الكثير من النيتروجين. فالنيتروجين الممتص تحت الضغط يتسبب في حالة ذهنية متغيرة بشكل خطير تدعى "تخدير الأعماق"(١)، والأسوأ من ذلك، أن النيتروجين الممتص تحت الضغط يمكن أن ينتج فقاعات في الجسم عندما ينخفض الضغط، مما يتسبب في بدء تخفيف الضغط(٢) ("التحنّي") المُميت(٣). ومن خلال تقلص رئتيها، تتجنب الثدييات الغواصة هذه المشاكل.

يستمر غوص حوت العنبر النموذجي لمدة ساعة تقريباً، قد يستمر غوص الحوت المنقاري لأكثر من ساعتين، فكيف يمكن أن تبقى الحيتان تحت الماء لفترة طويلة؟ هذا بفضل أعجوبة هندسة أيضية(٤) أخرى.

---

(١) تخدير الأعماق narcosis Nitrogen هو عبارة عن توصيف لحالة التخدير وغياب الوعي الجزئي التي تحدث عند الغوص في الأعماق باستخدام غازات التنفس. تدعى هذه الظاهرة أيضاً باسم تخدير النيتروجين أو تخدير الغاز الخامل أو تأثير مارتيني. تنشأ هذه الظاهرة نتيجة التأثير المخدر لغازات معيّنة عند ضغوط مرتفعة.

(٢) مرض تخفيف الضغط sickness Decompression : ويعرف أيضاً باسم داء الغوّاص أو مرض انخفاض الضغط وهي حالة مؤلمة وخطيرة تنتج عن تكون فقاعات غازية في مجرى الدم وأنسجة الجسم. وتحدث الحالة عندما ينخفض الضغط الجوي المحيط بالجسم بسرعة فائقة .ويطلق عليه أيضاً مرض التحنّي واسم مرض زوال الضغط أو مرض القيسون.

(3) Konrad J. Falke, Roger D. Hill, Jesper Qvist, Robert C. Schneider, Michael Guppy, Graham C. Ligg ins, Peter W. Hochachka, Richard E. Elliott, and Warren M. Zapol, "Seal lung s collapse during free diving: Evidence from arterial nitrogen tensions," *Science* 229 (1985): 556–558. doi:10.1126/science.4023700.PMID:4023700.

(٤) الأَيْضُ أو الإسْتِقْلاَبُ أو التمثيل الغذائي *metabolism* هي مجموعة من التفاعلات الكيميائية في خلايا الكائنات الحية اللازمة لاستمرار الحياة .هذه التفاعلات المحفزة بواسطة الإنزيمات تسمح بنمو وتكاثر الكائنات الحية، والحفاظ على هياكلها، والاستجابة لبيئاتها. يشمل مفهوم الأيض جميع العمليات الكيميائية الحيوية التي تتم داخل الجسم عندما

الحوتيات لديها ميوغلوبين Myoglobin (جزيء تخزين الأوكسجين) في عضلاتها أكثر من الثدييات البرية[1]، ومع ذلك وكما أشار سليبر، «حتى الكميات الكبيرة من الميوغلوبين التي لديها لا توفر تفسيراً كافياً لإقامتها الطويلة تحت الماء ... فمن خلال الغوص يجب أن تحدث تغييرات أساسية في عملية الأستقلاب (التمثيل الغذائي)»[2]، حيث يعاد توزيع الدم إلى الدماغ والقلب، ويبطئ القلب، وتتحول العضلات إلى عملية الأيض اللاهوائي، جميع الفقاريات تفعل ذلك إلى حد ما عندما يتم حرمانها من الهواء، لكن الثدييات الغواصة تفعل ذلك على نحوٍ أكثر كمالاً وفعالية.[3]

تشكل عملية الغوص الطويل والعميق تحدياً كما ان عملية الرجوع الى السطح تشكل تحدياً مماثلاً، عندما تصعد الحوتيات بعد الغوص الى السطح، يتعين عليها إعادة تضخيم رئتيها بسرعة من أجل التنفس، تحتوي الرئتين على سوائل تسمى "المواد ذات النشاط السطحي surfactants" التي تغطّي بطانات الحويصلات

يقوم ببناء الأنسجة الحيّة من مواد الطعام الأساسية ومن ثم يفككها لينتج منها الطاقة، ويحتاج ذلك إلى عملية هضم الطعام في الأمعاء وامتصاص خلاصاتها وتخزينها كمرحلة انتقالية لدمجها في أنسجة الجسم ثم تفكيكها إلى ماء وثاني أكسيد الكربون فالطاقة التي تتولد من الاستقلاب لا تتحول كلها إلى حرارة بل تخزن داخل الخلايا وتستخدم عند الحاجة.

(1) Shawn R. Noren and Terrie M. Williams, "Body size and skeletal muscle myog lobin of cetaceans: Adaptations for maximizing dive duration," Comparative Biochemistry and Physiology A 126 (2000): 181–191. doi:10.1016/S1095-6433(00)00182-3. PMID:10936758.

(2) Slijper, Whales, 133.

(3) Per F. Scholander, "The master switch of life," Scientific American (December, 1963): 92–106.

الهوائية الصغيرة للمساعدة في تبادل الغازات بين الهواء والدم، وقد أظهرت النتائج التجريبية المنشورة في عام ٢٠٠٤ أن المواد ذات النشاط السطحي في أسد البحر والفقمة لديها «تركيبة تختلف عن تلك التي لدى الثدييات البرية وقد تكون مناسبة بشكل فريد للانضغاط والتوسع المتكررين في الرئة"[١]، ولعل ذات الشيء يصح على الحوتيات، وأظهرت أدلة أخرى نشرت عام ٢٠٠٦ أن هذه المواد ذات النشاط السطحي لها "وظيفة مضادة للتلاصق في المقام الأول لمواجهة تحديات انضغاط الرئة بشكل منتظم»[٢].

بعض خصائص التنفس المذكورة أعلاه لا تقتصر على الحوتيات، فالثديات الغواصة الأخرى لديها هذه الخواص أيضاً. لكن فتحات النفث موجودة فقط في الحوتيات.

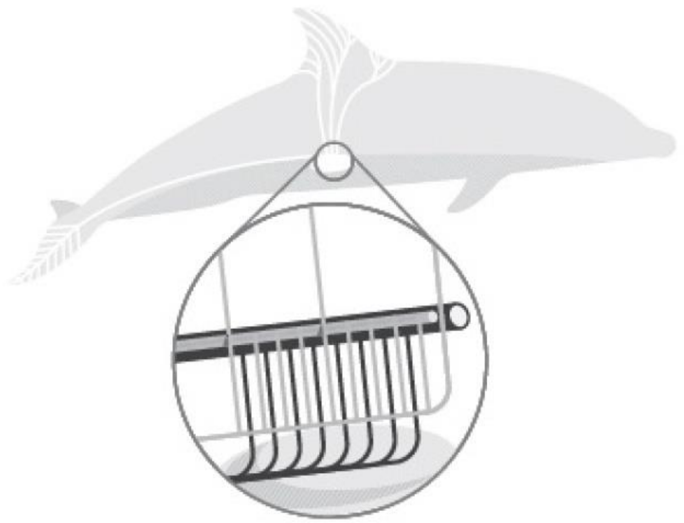
الميزات المطلوبة للتكاثر: في معظم الثديات، يتطلب إنتاج الحيوانات المنوية درجة حرارة اقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية بعدة درجات، بالتالي تُحمل خصيتا معظم الثدييات البرية خارج الجسم، ولكن تملك الذكور في الحوتيات

(1) Roger G. Spragg , Paul J. Ponganis, James J. Marsh, Gunnar A. Rau, and Wolfgang Bernhard, “Surfactant from diving aquatic mammals,” *Journal of Applied Physiology* 96 (2004): 1626–1632.
doi:10.1152/japplphysiol.00898.2003. PMID:14688033.

(2) Natalie J. Miller, Anthony D. Postle, Sandra Orgeig , Grielof Koster, and Christopher B. Daniels, “The composition of pulmonary surfactant from diving mammals,” *Respiratory Physiology and Neurobiology* 152 (2006): 152–168.
doi:10.1016/j.resp.2005.08.001. PMID:16140043.

خصيتين داخليتين، والتي يجب تبريدهما تحت درجة حرارة الجسم على الرغم من حقيقة أنها محاطة بعضلات مولدة للحرارة.

يتم إنجاز عملية التبريد بمبادل حراري مضاد للتيار، حيث يتم نقل الدم الذي تم تبريده في الزعنفة الظهرية وفصوص الذيل إلى منطقة بالقرب من الخصيتين، حيث يتدفق عبر شبكة من الأوردة التي تمر بين الشرايين الحاملة للدماء الدافئة في الاتجاه المعاكس، وبالتالي يتم تبريد الدم الشرياني قبل أن يصل إلى الخصيتين[١][٢]. (شاهد شكل ٥-٢).



(1) Sentiel A. Rommel, D. Ann Pabst, William A. McLellan, James G. Mead, and Charles W. Potter,"Anatomical evidence for a countercurrent heat exchanger associated with dolphin testes," *Anatomical Record* 232 (1992): 150–156. doi:10.1002/ar.1092320117. PMID:1536461.

(2) Sentiel A. Rommel, D. Ann Pabst, and William A. McLellan, "Reproductive thermoreg ulation in marine mammals," *American Scientist* 86 (1998): 440–448. doi:10.1511/1998.5.440.

الشكل ٤-٢. رسم تخطيطي للدورة الدموية حول خصية الدلفين: في الصورة الظلية للجسم في الأعلى، الخطوط البيضاء هي أوردة. في العرض المكبر أدناه، الخطوط السوداء هي الشرايين التي تحمل الدم الحار من القلب، الخطوط الرمادية هي الأوردة التي تحمل الدم المبرد من الزعنفة الظهرية وفصوص الذيل، ومع تدفق الدم الشرياني الدافئ إلى الخصية يتدفق الدم الوريدي البارد بين الشرايين.

إذا كان هذا الترتيب الهندسي يعزى إلى التطور، فإن تغيير موقع الخصيتين في الحوتيات إلى الداخل لا يمكن أن يسبق نظام المبادلات الحرارية المعاكسة، وخلاف ذلك سيكون الحوت عقيماً، طريق تطوري مسدود، ولكن لا توجد ميزة تكيفية لتطوير نظام المبادلات الحرارية المعاكسة حول الخصيتين إلا إذا كانت داخل الجسم، لا ويمكن لأحدهما أن يأتي قبل الآخر، ومع ذلك فإن احتمال أن كليهما تطور في وقت واحد هو في الواقع صفر.

بعد الولادة ايضاً يجب ارضاع عجول الحوتيات تحت الماء لكن العجول الصغيرة لا تستطيع البقاء تحت الماء نفس المدة التي تبقى بها الحيتان البالغة لذا يستلزم عليها الصعود الى السطح بشكل متكرر للتنفس لذا فإن عملية الرضاعة في الحوتيات تختلف تماماً عن عملية الرضاعة في الثدييات البرية.

حلمات الأم في الحوتيات تكون غائرة على جانبي فتحة الأعضاء التناسلية، وفقاً لسليبر، «عندما ترضع صغارها، تتحرك الحوتيات ببطء شديد؛ ويتبعها العجل ويتناول الحلمة من الخلف، ثم تدور الأم قليلاً إلى الجانب لتسهل على صغيرها الوصول إلى الحلمة، والتي تكون في ذلك الوقت قد خرجت من تجويفها، ولأن العجول تفتقر الى شفاه أصولية يتوجب عليها أن تمسك الحلمة بين اللسان وطرف النطع»(١) (حتى حيتان العنبر ترضع بهذه الطريقة رغم أن تركيب رأس صغارها غير العادي يحتم عليها أن تضع نفسها بشكل مقلوب تحت أمهاتها).(٢)

ثم تقوم الأم بضخ الحليب بقوة في فم الصغير حتى بعد أن يتوقف الصغير عن الرضاعة، ويمكن مشاهدة الحليب يتدفق بقوة من الحلمة، ويكون تركيز الحليب في الحوتيات ثلاثة إلى أربعة أضعاف تركيز الحليب في الأبقار والماعز وله كثافة الحليب المكثف أو اللبن السائل. وهكذا يتلقى العجل المزيد من التغذية في وقت أقصر بكثير.(٣)

لذلك فلابد ان تنشأ في الثمانية ملايين سنة أو أقل لما يسمى "الحيتان الماشية"، العديد من الخصائص الموجودة في الحيتان المائية، بما في ذلك فصوص الذيل

(1) Slijper, *Whales*, 381–382.

(2) Genevieve Johnson, Alexandros Frantzis, Chris Johnson, Voula Alexiadou, Sam H. Ridg way, and Peter T. Madsen, "Evidence that sperm whale (Physeter macrocephalus) calves suckle through their mouth," *Marine Mammal Science* 26 (2010): 990–996. doi:10.1111/j.1748-7692.2010.00385.x.

(3) Slijper, *Whales*, 382–383, 386.

(إضافة الى أوتار الفص وعضلات الذيل المتخصصة)؛ فتحات النفث (مع الأنسجة المرنة لإبقائها مغلقة وعضلات مخصصة لفتحها)؛ الخصيتين الداخليتين (مع نظام المبادلات الحرارية المعاكسة لتبريدها)؛ السمات المتخصصة للرضاعة (بما في ذلك الضخ القوي والحليب المركز)؛ والعديد من الخصائص الأخرى الغير مدرجة هنا لكي تكون متطورة عنها

هذا امر صعب للغاية ففي الواقع تشير مجموعة متزايدة من الأدلة إلى أنه بالنسبة للتطور فهو أمر يصعب تحقيقه.

تفترض الداروينية الجديدة أن التغيرات التشريحية تنشأ من طفرات الحمض النووي DNA، الا ان الافتراض غير صحيح فلقد أظهرت عقود من التجارب أن طفرات الحمض النووي DNA لا تنتج سمات تشريحية جديدة مفيدة، دعونا نتجاهل جدلاً تلك الحقيقة ونبدأ كما لو أن نظرية التطور القياسية هي صحيحة، ومع ذلك حتى لو تجاهلنا كل تلك الامر فإن نظرية التطور لا تزال تواجه مشكلة كبيرة.

جينات الحوت

بعض الجينات لها تأثيرات أكبر من غيرها لأنها تنظم الجينات الأخرى، ووفقاً لثيسوين، اختفت الأطراف الخلفية في الحوتيات بسبب التغيرات في الجينات

التنظيمية، و«نفس الجينات التنظيمية قد يكون لها أيضاً تأثيرات على أجزاء أخرى في تركيب الدلفين، وربما تشارك تلك الجينات نفسها في تشكيل الأجزاء الأخرى في تركيب حوتيات عصر الايوسين»[1]. لكن ما نوع هذه الجينات؟

تنقسم الحوتيات إلى مجموعتين فرعيتين: الحيتان المسننة (ذات الاسنان) والحيتان البلّينية، وتشمل أول مجموعة فرعية الدلافين وخنازير البحر وحيتان العنبر (من بين آخرين)، وتتضمن المجموعة الفرعية الثانية الحيتان الرمادية والحيتان السوداء والحيتان الزرقاء (من بين آخرين)، البالين مصنوع من الكيراتين، وهو نفس البروتين الموجود في شعر الإنسان والأظافر، ولكن في الحيتان البلّينية (التي تفتقر إلى الأسنان)، تكون هناك تراكيب شبيهة بالمشط في الفم تستخدم لتصفية الطعام الذي تتناوله الحيتان من الماء.

تشترك جينات هوكس في تحديد مواقع البنى على طول المحور الممتد من الرأس الى الذيل للحيوانات ، كما توجد جينات اخرى مماثلة لجين Hox في أنواع كثيرة من الحيوانات. في عام ١٩٩٨، وجد فريق من العلماء أن هناك جيناً يؤثر على نمو الأطراف في الكتاكيت والفئران وهو موجود أيضاً في الحيتان البلّينية ، لكن نسخة الجين الموجودة في الحيتان تفتقد بعض النيوكليوتيدات، عندما أدخلوا

(1) Thewissen, *Walking Whales*, 186–187.

نسخة الجين الموجودة في الحيتان في جنين فأر، وجدوا أنها لا تظهر في المكان الذي تتشكل فيه عادة أطرافه الخلفية [1][2].

قد يكون من المغري القول أن النيوكليوتيدات المفقودة تفسّر لماذا تفتقر الحيتان إلى الأطراف الخلفية على الرغم من أن مؤلفي دراسات عام ١٩٩٨ لم يثبتوا ذلك، أشار لارس بيدر وبراين هول في عام ٢٠٠٢ إلى أن النيوكليوتيدات المفقودة ليست مفقودة في الحيتان الأخرى (جميعهم يفتقدون لأطراف الخلفية)، واختتما بيدر وهول قولهما: «من غير المرجح أن يؤدي تغيير تطوري بسيط في التعبير الجيني أو في التنظيم الجيني لجين Hox إلى فقدان الأطراف الخلفية للحيتان»[3].

وان تحليل جيني نُشر في عام ٢٠١١ توصل إلى أن الحيتان البلّينية تمتلك جينات للعديد من البروتينات الموجودة في المينا ولكن الجينات تم تعطيلها عن طريق

(1) Cooduvalli S. Shashikant, Chang B. Kim, Marc A. Borbély, Wayne C. H. Wang , and Frank H. Ruddle, "Comparative studies on mammalian Hoxc8 early enhancer sequence reveal a baleen whale-specific deletion of a cis-acting element," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 95 (1998): 15446–15451. doi:10.1073/pnas.95.26.15446. PMID:9860988.

(2) Heinz-Georg Belting , Cooduvalli S. Shashikant, and Frank H. Ruddle, "Modification of expression and cisregulation of Hoxc8 in the evolution of diverged axial morphology," *Proceedings of the National Academy of Sciences* USA 95 (1998): 2355–2360. doi:10.1073/ pnas.95.5.2355. PMID:9482889.

(3) Lars Bejder and Brian K. Hall, "Limbs in whales and limblessness in other vertebrates: Mechanisms of evolutionary and developmental transformation and loss," *Evolution and Development* 4 (2002): 445–458.doi:10.1046/j.1525-142X.2002.02033.x. PMID:12492145.

الطفـرات(1)، قـد يُسـاعد هـذا في تفسـير سـبب افتقـار الحيتـان البلّينيـة إلى الأسـنان، ولكن من الواضح أنه لا يفسر سبب وجود البلين.

وقـد توصـل تحليـل جينـي آخـر نُشـر في عـام ٢٠١٤ إلى أن جينـات مسـتقبلات الـذوق المختلفـة في كـل مـن الحوتيـات المسـننة البلّينيـة قـد تـم تثبيطهـا بواسـطة الطفـرات(2)،ومـع ذلـك مـرة أخـرى، فـإن فقـدان الخصـائص لا يمكنـه تفسـير منشـأ الخصائص.

تسـبب الطفـرات في الجـين المسـمى ASPM انخفاضـاً حـاداً في حجـم الـدماغ لـدى البشـر، ففـي عـام ٢٠١٢ اسـتخدم فريـق مـن العلـماء شـجرة النشـوء والتطـور الجزيئيـة لتسـتنتج أنّ تسلسـل جـين ASPM قـد تغـيّر أكثـر في الحوتيـات والرئيسـيات (كلاهمـا يملـك أدمغـة كبـيرة) منـه في الثـدييات الأخـرى. وخلـص العلـماء إلى أن «الإنتقـاء [الطبيعـي] الإيجـابي في جـين ASPM يتوافـق مـع تضـخم حجـم الـدماغ في الحوتيـات»(3)، ومـع ذلـك أشـارت دراسـة أجريـت في عـام ٢٠١٤

(1) Robert W. Meredith, John Gatesy, Joyce Cheng and Mark S. Springer, "Pseudogenization of the tooth gene enamelysin (MMP20) in the common ancestor of extant baleen whales," *Proceedings of the Royal Society of London B* 278 (2011): 993–1002. doi:10.1098/rspb.2010.1280. PMID:20861053.

(2) Ping Feng , Jinsong Zheng , Stephen J Rossiter, Ding Wang , and Huabin Zhao, "Massive losses of taste receptor genes in toothed and baleen whales," *Genome Biology and Evolution* 6 (2014): 1254–1265. doi:10.1093/g be/evu095. PMID:24803572.

(3) Shixia Xu, Yuan Chen, Yuefeng Cheng , Dan Yang , Xuming Zhou, Junxiao Xu, Kaiya Zhou, and Guang Yang , "Positive selection at the ASPM gene coincides with brain size enlargements in cetaceans," *Proceedings of the Royal Society of London B* 279 (2012): 4433– 4440. doi:10.1098/rspb.2012.1729. PMID:22977148.

إلى أن دراسة ٢٠١٢ لم تختبر بشكل واضح وجود علاقة بين جين ASPM وحجم المخ، وفقًا لمؤلفي دراسة ٢٠١٤ فقد كان استنتاج دراسة ٢٠١٢ «غير مدعوم»[1].

لذا فإن الأدلة المتوافرة ليس لها علاقة حتى في تحديد الجينات التي يمكن أن تحول الشدييات البرية إلى حوتيات مائية بالكامل، وفي ظل عدم وجود أي شيء من قبيل الأدلة المباشرة دعونا ننظر في نهج غير مباشر.

كم عدد الطفرات؟

كما رأينا أعلاه، يُظهر السجل الأحفوري أن الانتقال من الشدييات الأرضية أو البرمائية إلى حوتيات مائية بالكامل حدث في ثمانية ملايين سنة أو أقل، وقد يبدو ثمانية ملايين سنة وقتاً طويلاً، ولكن إذا تطورت الحوتيات بتراكم طفرات عرضية في الأسلاف التي استوطنت اليابسة، فقد لا تكون طويلة بما فيه الكفاية. كم عدد الجينات التي كان عليها ان تتغير خلال تلك الثمانية ملايين سنة؟ بطبيعة الحال لا أحد يعرف حقاً، ولكن دراسة تمت في ٢٠١٦ عن الزرافات، قد توفر بعض الرؤى المتبصرة. فقد قام فريق دولي من علماء الأحياء بمقارنة أكثر من

(1) Stephen H. Montgomery, Nicholas I. Mundy, and Robert A. Barton, "ASPM and mammalian brain evolution: A case study in the difficulty in making macroevolutionary inferences about gene-phenotype associations," *Proceedings of the Royal Society of London B* 281 (2014): 20131743. doi:10.1098/rspb.2013.1743. PMID:24452019.

١٣٠٠٠ جينة من الزرافات والأُكاب[١]، حيث ان حيوان الأُكاب يشبه الزرافات ولكن له رقبة أقصر بكثير، وقد أظهرت المقارنة أن الزرافة لديها سبعون جيناً من الجينات التي «تظهر تغييرات جينية فريدة من نوعها وتسهم على الأرجح في خصائص الزرافة الفريدة»[٢]، وفقاً للمؤلفين، فإن حوالي ثلثي هذه الجينات لها أدوار محددة في تنظيم نمو للجهاز الهيكلي والعصبي والقلب والأوعية الدموية، وربما لعبت دوراً في تطور عنق الزرافة الطويل، والأعصاب المعدلة، والقلب النفاث (المطلوب لضخ الدم إلى الرأس المرتفع).

قدرت دراسة عام٢٠١٦ أن السلف المشترك للزرافات والأُكاب عاش قبل حوالي ١١ مليون سنة، لذا فإن الإطار الزمني لا يختلف كثيراً عن الفجوة بين "الحيتان الماشية" والحيتان المائية بالكامل، دعونا نبدأ بافتراض أن الأمر استغرق طفرة واحدة فقط لتعديل كل واحدة من "جينات الرقبة" المميزة في الزرافة. هذا بالتأكيد أقل من الواقع، حتى لو كانت الطفرات يمكن أن تنتج التغييرات

(١) الأُكاب *Okapia johnstoni* هو حيوان ثدي من شفعيات الأصابع، موطنه الأصلي منطقة أفريقيا الوسطى. ينتمي الأكاب إلى عائلة الزرافة.(Giraffidae)

(2) Morris Agaba, Edson Ishengoma, Webb C. Miller, Barbara C. McGrath, Chelsea N. Hudson, Oscar C. Bedoya Reina, Aakrosh Ratan, Rico Burhans, Rayan Chikhi, Paul Medvedev, Craig A. Praul, Lan Wu-Cavener, Brendan Wood, Heather Robertson, Linda Penfold, and Doug las R. Cavener, "Giraffe genome sequence reveals clues to its unique morphology and physiology," *Nature Communications* 7 (2016): 11519. doi:10.1038/ NCOMMS11519. PMID:27187213.

التشـريحية المفيـدة اللازمـة للتطـور، لنفـترض جـدلاً أن طفـرة واحـدة فقـط لكـل جين كانت كافية لتطور عنق الزرافة – ستة واربعون طفرة في المجموع(1).

لـذا دعونـا الآن نسـتنبط مـن هـذا الـرقم مـا يسـاعدنا عـلى تقـدير عـدد الطفـرات اللازمـة لتطـوير الحـوت مـن الثـدييات البريـة. يمكـن مقارنـة إطالـة العنـق وتعـديل القلـب والأعصـاب في الزرافـة إلى إطالـة الـذيل وتعـديل العضـلات والأعصـاب في الحوتيـات. ولكـن هـذا لا يشـمل نشـوء ميـزات جديـدة مثـل فصـوص الـذيل والزعـانف الظهريـة أو فتحـات النفـث مـع عضـلاتها المتخصصـة أو الخصـيتين الـداخليتين في نظـام المبـادلات الحراريـة المعاكسـة لتبريـدها أو الميـزات المتخصصـة للرضـاعة تحـت المـاء. الا إذا افترضـنا (بشـكل غـير واقعـي) أن الطفـرات في عـدد قليـل مـن الجينـات التنظيميـة يمكـن أن تنـتج كـل هـذه التـأثيرات، فمـن الواضـح أن هنـاك حاجـة إلى مئـات أو آلاف الطفـرات عـلى الأقـل لتوضـيح كيـف تطـورت "الحيتان الماشية" إلى حوتيات حديثة.

مـا المـدة الزمنيـة التـي تحتاجهـا الطبيعـة لتوليـد وانتقـاء العديـد مـن الطفـرات؟ تـم تحديـد معـدلات الطفـرات بشـكل تجريبـي للعديـد مـن الكائنـات الحيـة المختلفـة(2).

---

(1) Wolf-Ekkehard Lönnig , *The Evolution of the Long-Necked Giraffe* (Giraffa camelopardalis L.): What do we really know? Testing the Theories of Gradualism, Macromutation, and Intelligent Design (Münster, Germany:Verlag shaus Monsenstein und Vannerdat OHG, 2011).

(2) John W. Drake, Brian Charlesworth, Deborah Charlesworth, and James F. Crow, “Rates of spontaneous mutation,” *Genetics* 148 (1998): 1667–1686. PMID:9560386.

تحدث الطفرات اثناء التكاثر، لذا يعتمد معدل حدوثها على فترة الجيل (الوقت بين الولادة والنضج الجنسي) والحجم الفعال للتكاثر السكاني (لا تتكاثر كل الحيوانات في مجموعة ما في وقت محدد). وأيضاً، من أجل ان تؤثر طفرة على نوع كامل يجب أن تنتشر من الفرد الذي تحدث فيه لجميع السكان. في لغة علم الوراثة السكاني، يجب أن تصبح "ثابتة".

وقد أدرج علماء علم الوراثة السكاني الداروويني الجديد هذه المتغيرات في صيغ قياسية تحدد المدة التي تستغرقها الطفرات لتصبح ثابتة، وقد استخدمت دراسة أجريت عام ٢٠٠٨ هذه الصيغ لحساب أن طفرتين في الجينات التنظيمية يمكن أن تصبح ثابتة في ذباب الفاكهة في بضعة ملايين من السنين، أما بالنسبة للبشر، الذين لديهم عدد أقل من مجموعات التكاثر الفعال وازمان جيل اطول، فقد تستغرق العملية أكثر من ١٠٠ مليون سنة.(١)

قام عالم الأحياء ريتشارد ستيرنبرغ بتطبيق هذا التحليل على الحوتيات، فالثدييات الكبيرة (مثل أسلاف الحوتيات المفترضة) تميل إلى أن يكون لها تجمعات سكانية فعالة تضاهي تلك التي لدى البشر، وبما ان الحيتان الحديثة تصل إلى مرحلة النضج بشكل أسرع بكثير، لذا فإن فترات الجيل فيها تكون

(1) Rick Durrett and Deena Schmidt, "Waiting for two mutations: With applications to regulatory sequence evolution and the limits of Darwinian evolution," *Genetics* 180 (2008): 1501–1509. doi:10.1534/g enetics.107.082610. PMID:18791261.

أقصر بكثير. وبافتراض فترة الجيل هي خمسة وعشرون سنة للبشر وخمس سنوات لأسلاف الحوتيات، أشار ستيرنبرغ إلى أن تثبيت طفرتين فقط في هذا الأخير سوف يستغرق وقتا أطول من الوقت المتاح في سجل الحفريات بملايين السنين[1]، لذا لا يوجد وقت كاف لتثبيت طفرتين ، ومع ذلك نحتاج إلى المئات أو حتى الآلاف من الطفرات الجديدة، ومن الواضح أن ثمانية ملايين سنة ليست طويلة بما يكفي لتتراكم طفرات عرضية كافية لتحويل "حوت ماشٍ" إلى حوت حقيقي، حتى لو كانت نظرية الداروينيين الجدد على حق حول قوة الطفرات (التي هي ليست كذلك).

تزداد الأمور سوءً

في عام ٢٠١٦، نشر فريق من علماء الأحافير تقريراً عن اكتشافهم لحوت أحفوري في أنتاركتيكا شبيه بباسيلوسوروس. وقد حدثت الحفريات في الصخور التي سبق الإبلاغ عنها أن عمرها لا يقل عن تسعة وتسعين مليون سنة وهو أقدم مما يسمى "الحيتان الماشية" حيث ان هذا من شأنه أن يقلل من الوقت المتاح لتطور الشدييات البرية الى حيتان من ثمانية ملايين سنة إلى مدة لا تذكر مما يجعل مشكلة تطور الحيتان أكثر سوءً.

(1) Richard V. Sternberg , "The problem of whale origins," debate with Stephen C. Meyer, Donald R. Prothero, and Michael Shermer at Saban Theater, Beverly Hills, CA (November 30, 2009), 36:50–50:20. https://www.youtube.com/watch?v=lzwHqqMMSaU.

في مواجهة هذه المشكلة، اثبت علماء الأحفوريات، الذين أبلغوا عن الاكتشاف، بأن تاريخ تسعة وأربعين مليون سنة "قد يكون متحيزًا"، واقترحوا بدلاً من ذلك على أن التاريخ الذي لم يتجاوز عمره ستة وأربعين مليون سنة كان "أكثر اتساقاً" مع السجل الأحفوري للحيتان الأخرى.(١) لكن تعديل التاريخ ليكون أكثر تناسقًا مع القصة القياسية لا يعدّ الطريقة التي يفترض أن يعمل بها العلم التجريبي(٢).

لذا فإن «أحلى سلسلة من الأحافير الانتقالية قد يأمل أي تطوري في العثور عليها» ليست حلوة بعد كل شيء فهي تفسد بسرعة مع قليل من البحث الإضافي.

مع ما يكفي من الخيال يمكن لأي شخص أن يخترع قصة حول كيفية تطور الحيوانات البرية إلى حيتان، لكن القصة الخيالية ليست علماً تجريبياً، عندما تتجاهل القصة المادية لتطور الحيتان أدلة المناسبة الحقيقية، فهي علم ممسوخ.

(1) Mónica R. Buono, Marta S. Fernández, Marcelo A. Reg uero, Serg io A. Marenssi, Serg io N. Santillana, and Thomas Mörs, "Eocene Basilosaurid Whales from the La Meseta Formation, Marambio (Seymour) Island, Antarctica," *Ameghiniana* 53 (2016): 296–315 doi:10.5710/AMGH.02.02.2016.2922.

(2) "An unbearable rush: Antarctic whale fossil poses a challenge to evolution that won't go away," *Evolution News & Views* (November 16, 2016). http://www.evolutionnews.org /2016/11/an_unbearable_r_1103292.html.

الفصل الخامس

الزائدة الدودية في جسم الأنسان وغيرها مما يطلق عليه خردة

في كتاب أصل الأنواع ، ناقش داروين "الأعضاء الضامرة"[١] ، والتي «نتيجة لكونها بدون فائدة ، لا تخضع للتنظيم بواسطة الانتقاء الطبيعي». وأقترح بأن وجود مثل هذه الميزات لا يمكن تفسيره من خلال نظرية الخلق بالتصميم: لماذا يخلق الخالق أعضاء عديمة الفائدة؟ ولكن إذا كانت هذه السمات ذات وظائف قد ضاعت من قبل، فإنها قد تكون منطقية من وجهة نظر نظريته: «وبناء على وجهة النظر الخاصة بالنشوء والارتقاء، فإنه من الممكن لنا أن نستنتج أن التواجد الخاص بأعضاء جسدية في حالة غير مكتملة، وغير كاملة، وغير مفيدة، أو المجهضة تماماً، بعيداً عن كونها تمثل صعوبة غريبة، كما تفعل بالتأكيد طبقاً لعقيدة الخلق، من الممكن حتى أن تكون متوقعة طبقا لوجهات ألنظر التي تم شرحها في هذا المكان»[٢].

ومما يؤسف له ان داروين أربك الأمور عندما ناقش موضوع الزهور حيث تحتوي أعضاء التأنيث الزهرية على المدقات، لكننا نجد المدقات أيضاً في زهور بعض الأنواع الذكرية. في زهرة الأنثى المدقة، توجّه أنابيب اللقاح إلى المبيض في

(١) الأعضاء الضامرة Rudimentary organs هي الأعضاء الأثرية غير المكتملة التي تخلف بقايا أو آثاراً.

(2) Charles R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 168, 455–456.

قاعدتها. لكن بالطبع زهرة الذكر تفتقر إلى المبيضين، فما الدور الذي تلعبه المدقة فيه؟ قال داروين إن مدقة زهرة الذكر «تكون في حالة اثرية غير مكتملة». لذا، هل يعني أنها «عديمة الفائدة»؟ لا، مدقة الذكر «تظل متكونة بشكل حسن.. وهو ما يساعد على نفض اللقاح الخاص بالمآبر المحيطة»، مفترضاً على ما يبدو أن جميع المدقات تؤدي وظيفتين في الزهور البدائية، كتب داروين، «العضو الذي يستخدم من أجل غرضين، من الممكن أن يصبح أثرياً غير مكتمل أو مبتسراً تماماً في واحد منهما، حتى ولو كان هو الغرض الأكثر أهمية، ويظل فعالاً بشكل كامل في الغرض الآخر»[1].

لذلك استخدم داروين كلمة "ضامرة" بمعنيين في كتابه "أصل الأنواع". بمعنى أنه يعني أن تصبح عديمة الفائدة تماماً، بينما تعني بمعنى آخر أنها فقدت وظيفة واحدة ولكنها احتفظت بوظيفة أخرى.

في كتابه "عن نشأة الأنسان"، حاول داروين أن يزيل الارتباك. وكتب أن الأعضاء الضامرة «إما ان تكون دون الفائدة تماماً ... أو أنها ذات فائدة بسيطة إلى حائزيها الحاليين، إلى درجة أنه من الصعب علينا أن نفترض أن تكون قد تم تكوينها تحت الظروف الموجودة حالياً، فالأعضاء التي تكون في الحالة الأخيرة

(1) Ibid., 451–452.

ليست أعضاء أثرية غير مكتملة بالمعنى الكامل، ولكنها تميل إلى هذا الاتجاه»[1].

لذا في كتابه "عن نشأة الإنسان"، استقر داروين على تعريفه الأول للأعضاء الضامرة، وهو الأعضاء عديمة الفائدة.

في المطبوعات الحديثة، غالباً ما يستخدم المصطلح العضو الأثري vestigial ليعطي نفس المعنى لما كان يعنيه داروين بالعضو الضامر rudimentary في كتابه "عن نشأة الإنسان" - اي عديم الفائدة كلياً. لذا فإن حجة التطور تطرح شيئاً من هذا القبيل: فالعضو الأثري ليس له غرض، لذلك لا يمكن تفسيره من خلال نظرية الخلق. بدلاً من ذلك، هو دليل على النشوء والارتقاء من العضو السلفي الذي كان مفيداً في يوم من الأيام.

الزائدة الدودية

أحد التراكيب الأثرية التي سردها داروين هي الزائدة الدودية: «وهي ليست فقط بدون فائدة، ولكنها قد تكون السبب في الموت في بعض الأحيان»[2].

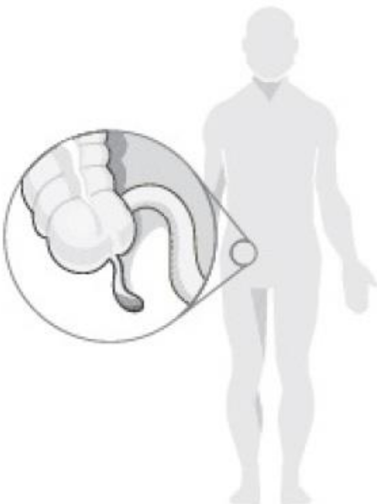
الزائدة الدودية هي أنبوب ذو نهاية مسدودة طوله عدة بوصات يمتد من الكيس الذي تتصل به الأمعاء الدقيقة مع الأمعاء الغليظة. وتدعى أيضاً "vermiform"appendix، وتعني الذيل الدودي.

(1) Charles R. Darwin, *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (London: John Murray, 1871), I:17–18, 32.
(2) Ibid., 27.

لكننا نعرف الآن أن الزائدة الدودية ليست عديمة الفائدة. بل ان لديها وظيفتين على الأقل: الأولى هي المساعدة في مكافحة العدوى. والثانية هي توفير ملاذ آمن للبكتيريا المفيدة.

مكافحة العدوى: الزائدة، كما تبين، هي جزء من نظام المناعة البشري. يحارب هذا النظام العدوى عن طريق التعرف على جزيئات تسمى المستضدات على سطوح الفيروسات والبكتيريا الضارة، ثم إنتاج أجسام مضادة تحبس تلك المستضدات لاستهداف الخلايا الضارة للتدمير. يتم تنفيذ هذه الوظائف في المقام الأول بواسطة خلايا الدم التي تسمى "الخلايا الليمفاوية"، والتي تتفاعل مع خلايا أخرى في "الأنسجة اللمفاوية". هناك العديد من الأنسجة اللمفاوية في جسم الإنسان؛ اللوزتان هي من بينها.

ذكر عالم التشريح البريطاني ريتشارد بيري أن الزائدة الدودية «تتميز بكمية كبيرة من الأنسجة اللمفاوية». في الواقع، تستحق الزائدة «اسم اللوزتين البطنيتين



الذي اطلق عليها». خلص بيري إلى أن الزائدة «هي ليست عضواً أثرياً»[1].

الشكل ٥-١. الزائدة الدودية: الزائدة هي هيكل شبيه بالدودة يمتد من كيس قريب من البقعة حيث تنضم الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة في أسفل البطن اليمنى.

لم تأت رؤية بيري هذه في الآونة الأخيرة فهي تعود الى عام ١٩٠٠. وقد أكد علماء آخرون هذه الرؤية. في عام ١٩٧٨، استخدم عالم الأحياء التشيلي، بيدرو

(1) Richard J. A. Berry, "The true caecal apex, or the vermiform appendix: Its minute and comparative anatomy," *Journal of Anatomy and Physiology* 35 (1900): 83–100. PMID:17232459.

غورغولين، مجهراً إلكترونياً لإظهار أن الزائدة الدودية، على الأقل لدى الأطفال دون سن ١٢ عاماً، هي «عضو لمفاوي متكامل، مما يشير إلى أن له وظائف مناعية مهمة»[1]. كتب عالم التشريح الأمريكي دايل بوكمان في عام ١٩٨٣ أن الزائدة الدودية هي «مثال بارز» على الأنسجة اللمفاوية «التي تتمثل مهمتها في الاستجابة لمجموعة واسعة من المستضدات الموجودة في الجهاز الهضمي»[2]. في عام ١٩٩١، أفاد فريق دولي من علماء الأحياء أن الخلايا اللمفاوية في الزائدة الدودية تعبر عن مستويات مرتفعة لجزيء مهم مناعياً تفوق مثيلاتها من الخلايا اللمفاوية في الأماكن الأخرى من الجسم، وفي عام ١٩٩٨ وثق عالم التشريح الإيطالي جياكومو أزالي النشاط "المكثف" للخلايا اللمفاوية في الزائدة الدودية[3]. في عام ٢٠٠٤، كتبت عالمة الأحياء الباكستانية علياء زاهد أنه بدلاً من أن تكون «بقايا تطورية ذات أهمية ضئيلة لعلم وظائف الأعضاء العادي»،

(1) Pedro Gorgollón, "The normal human appendix: A light and electron microscopic study," *Journal of Anatomy* 126 (1978): 87–101. PMID:649505.

(2) Dale E. Bockman, "Functional histology of appendix," *Archivum Histologicum Japonicum* 46 (1983): 271–292.doi:10.1679/aohc.46.271. PMID:6357136.

(3) Giacomo Azzali, "Three-dimensional and ultrastructural aspects of the lymphatic vascularization of the vermiform appendix," *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology* 30 (1998): 545–553. PMID:9851063.

فإن الزائدة هي «إحدى الحراس على البيئة الداخلية للجسم من البيئة الخارجية المعادية»[1].

حماية البكتيريا المفيدة: بالإضافة إلى الدفاع عن الجسم ضد البكتيريا الضارة، توفر الزائدة الدودية مأوى للبكتيريا المفيدة. فهناك أنواع معينة من البكتيريا في أمعائنا تساعد على هضم الطعام وتزويدنا بالفيتامينات اللازمة. ففي حالات الإسهال الحاد، عندما يتم التخلص من البكتيريا المفيدة إلى جانب البكتيريا الضارة، يستلزم تجديد البكتريا المفيدة لاستعادة الصحة الجيدة. في عام ٢٠٠٧، توصل عالما الأحياء الأمريكيان راندال بولينجر وويليام باركر وزملاؤهما الى أن الزائدة الدودية قد تكون بمثابة «بيت آمن» للبكتيريا المفيدة حتى تتمكن من إعادة استعمار الأمعاء بعد الإسهال[2].

وقد دعمت البحوث اللاحقة استنتاجهم، ففي عام ٢٠١١، ذكر الباحث الطبي جين إم وزملاؤه أن المرضى الذين ازالوا زوائدهم كانوا معرضين بشكل أكثر

---

(1) Aliya Zahid, "The vermiform appendix: Not a useless org an," *Journal of the College of Physicians and Surgeons—Pakistan* 14 (2004): 256–258. PMID:15228837.

(2) R. Randal Bolling er, Andrew S. Barbas, Errol L. Bush, Shu S. Lin, and William Parker, "Biofilms in the large bowel suggest an apparent function of the human vermiform appendix," *Journal of Theoretical Biology* 249 (2007): 826–831. doi:10.1016/j. jtbi.2007.08.032. PMID:17936308.

لخطر الإصابة بنوع خطير من الإسهال المتكرر[1]. ووفقاً للعالم الفرنسي ميشيل لورين وزملاؤه، فإن فكرة أن الزائدة عبارة عن «بيت آمن للبكتيريا المفيدة تدعمها مجموعة من الملاحظات في علم المناعة وعلم الأحياء الدقيقة، وهي متوافقة مع الملاحظات التي قدمتها العلوم الطبية». ولذلك خلص لورين وزملاؤه إلى أن الزائدة الدودية «لا يمكن اعتبارها عضواً لا وظيفياً»[2] [3].

مع ذلك، يستمر أتباع داروين في تسمية الزائدة الدودية بالعضو الأثري (اللا وظيفي). في كتاب صدر عام ٢٠٠٦ بعنوان "سبب أهمية داروين"، كتب مايكل شيرمر أن «الأنسان مليء بالأعضاء والبنى الأثرية، وهي علامة مميزة لأصولنا التطورية». وأحد هذه «الأعضاء الأثرية العديمة الفائدة»، وفقاً لشيرمر، هو الزائدة الدودية»[4]. يشرح موقع إلكتروني تم تحديثه في عام ٢٠١٦ بعنوان "فهم التطور"، الذي تديره جامعة كاليفورنيا في بيركلي، أن «جميع الأحياء تحمل

---

(1) Gene Y. Im, Rani J. Modayil, Cheng T. Lin, Steven J. Geier, Doug las S. Katz, Martin Feuerman, and James H. Grendell, "The appendix may protect against Clostridium difficile recurrence," *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 9 (2011): 1072–1077. doi:10.1016/j. cg h.2011.06.006. PMID:21699818.

(2) Michel Laurin, Mary Lou Everett, and William Parker, "The cecal appendix: One more immune component with a function disturbed by post-industrial culture," *Anatomical Record* 294 (2011): 567–579. doi:10.1002/ar.21357. PMID:21370495.

(3) Heather F. Smith, William Parker, Sanet H. Kotzé, and Michel Laurin, "Morpholog ical evolution of the mammalian cecum and cecal appendix," *Comptes Rendus Palevol* 16 (2017): 39–57. doi:10.1016/j.crpv.2016.06.001.

(4) Michael Shermer, *Why Darwin Matters: The Case Against Intelligent Design* (New York: Henry Holt, 2006), 18.

ندوب تاريخها – بما في ذلك البشر. أسنان العقل خاصتنا وزوائدنا الدودية هي ببساطة مخلفات تاريخية لم يستطع التطور تخليصنا منها»[1].

هناك شيء مخلفٌ هنا، لكنه ليس الزائدة الدودية. إنها وجهة نظر داروين التي عفا عليها الزمن والتي أصبحت الآن ميؤوس منها بأن الزائدة عديمة الفائدة، وبالتالي تصبح شيئاً أثرياً.

حتى بعض الكتب المدرسية الحديثة في علم الأحياء تديم الأسطورة. تخبر طبعة ٢٠١٤ من علم الأحياء في ريفن وجونسون الطلاب أن الزائدة «على ما يبدو أثرية .... على الرغم من اقتراح بعض الوظائف للزائدة الدودية، فمن الصعب تحديد أي وظيفة حالية لها». ويخلص الكتاب المدرسي إلى أنه «من الصعب أن نفهم التراكيب الأثرية مثل هذه، كأي شيء آخر غير الآثار التطورية، ومخلفات من الماضي». وبالتالي «فهي تفهم بسهولة كنتيجة للنشوء والارتقاء»[2].

عضو عديم الفائدة، أو حجة عديمة الفائدة

في عام ١٩٨١، كتب عالم الأحياء الكندي ستيفن سكادنج، «إن الحجة التي تقول إن الأعضاء الأثرية تقدم دليلاً على التطور غير صحيحة بأكملها». وأشار

(1) University of California Museum of Paleontology, *Understanding Evolution* (2016). http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/mantisshrimp_10.

(2) Kenneth A. Mason, Jonathan B. Losos, and Susan R. Singer, Raven and Johnson's *Biology*, 10th ed. (New York: McGraw-Hill, 2014), 429–430.

سكادنج إلى أن الأدلة التشريحية والتجريبية أشارت إلى أن الزائدة الدودية، التي كان يعتقد في يوم من الأيام أنها اثرية، وهي تعمل في الواقع كعضو ليمفاوي. وخلص سكادنج إلى أن «الأعضاء الأثرية تمثل ببساطة حالة خاصة من الأعضاء المتناظرة، أي تراكيب متماثلة في البنية الأساسية، والموضع، والتطور الجنيني، ولكن ليس بالضرورة في الوظيفة». وبالتالي، لا تقدم الأعضاء الأثرية أي دليل خاص لنظرية التطور.(١)

ووصف عالم أحياء كندي آخر يدعى بروس نايلور كلام سكادنج بأنه «غير صحيح» وطالب «برد فوري وقوي» خشية أن «يكون حجة للخلقيين»(٢). يقرر نايلور: ان يكون العضو "أثري" لا يعني انه عديم الجدوى، ولكن «البقاء في شكل صغير أو منحل»، لذلك لا يزال يمكن اعتبار عضو مع بعض الوظيفة عضواً اثرياً. وجادل أيضاً بأنه، وفقاً لحجة التصميم، «استلزمت الكائنات الحية المصممة تماماً وجود مبتكر»، ولكن «داروين كان قادراً على إظهار أن الكائنات الحية غالباً ما تكون أقل حتى من آلات مصنوعة بشكل مثالي» وبالتالي تم تفسيرها بشكل أفضل من خلال التطور. أن الأجهزة الأثرية «توفر واحدة من

---

(1) Steven R. Scadding , “Do ‘vestigial organs’ provide evidence for evolution?” *Evolutionary Theory* 5 (1981): 173–176.

(٢) المؤمنين بنظرية الخلق أي ان الحياة مخلوقة ومصممة من قبل خالق وهو الله

أقـوى الأدلـة عـلى نظريـة التطـور وأن نظريـة الخلـق الخـاص (والحجـة النابعـة مـن" التصميم ")، مهما كانت صفاتها اللاهوتية، تم دحضها بشكل مقنع علمياً»[1].

أجـاب سـكادينج ، «حجـة داروين والآخـرين بخصـوص الأعضـاء الأثريـة بأكملهـا تعتمـد عـلى عـدم جـدوى وعـدم فائـدة هـذه الأعضـاء». وبخـلاف ذلـك ، أوضـح أن الحجـة النابعـة مـن الأثاريـة لا تعـدو كونهـا حجـة نابعـة مـن التنـاظر، و«دارويـن تعامـل مـع هـذه الحجـج بشـكل منفصـل معترفًـا بأنهـا مسـتقلة في الواقـع». بعبـارة أخـرى، إذا نجـح أحـد الأعضـاء في الأنـواع A في تحقيـق هـدف واحـد، وقـام جهـاز مشـابه في الأنـواع B بإنجـاز بعـض الأغـراض المفيـدة الأخـرى، يمكـن للأجهـزة أن تكـون متنـاظرة، ولكـن لا ينبغـي الخلـط بـين اسـتنتاج التنـاظر مـع حجـة التطـور المبنيـة على اساس فكرة "التصميم السيئ" المغلوطة.

واعـترض سـكادينج أيضـاً عـلى أن حجـة نـايلور التـي هـي «لا ترقـى حتـى لأن تكـون حجـة مصـنوعة بشـكل مثـالي كانـت مبنيـة عـلى افـتراض لاهـوتي عـن طبيعـة الله»، أي أن الله لـن يخلـق اشـياء «اقـل حتـى مـن آلات مصـنوعة بشـكل مثـالي». واختـتم قـائلاً:

(1) Bruce G. Naylor, "Vestigial organs are evidence of evolution," *Evolutionary Theory* 6 (1982): 91–96.

«مهما كانت صلاحية هذا الحجة اللاهوتية، بالتأكيد لا يمكن الدفاع عنها على أنها بيان علمي ، وبالتالي لا ينبغي أن تعطى مكانا في مناقشة علمية للتطور»[1].

العلم الممسوخ مقابل سكادينج

في عام ٢٠٠٣، انتقد بعض المدافعين عن نظرية التطور الأشخاص الذين يستشهدون بحجة سكادينج ضد استخدام الأعضاء الأثرية كدليل على التطور. يرى ريد كارترايت ودوغلاس ثيوبالد، ان هؤلاء الأشخاص يتجاهلون انتقادات نايلور، و «الفشل في ملاحظة أن ورقة بحثية لاحقة أثارت اعتراضاتهم توضح فقر موقفهم. إذا لم يكونوا على علم برد نايلور، فهم مذنبون بضعف البحث. من ناحية أخرى، إذا كانوا على علم بها، فإنهم مذنبون بالتدليس»[2] .

لكن كارترايت وثيوبالد تجاهلوا مضمون رد سكادينج على نايلور، وكرروا ببساطة إعادة تعريف نايلور للأعضاء الأثرية، وادعاءه بأن التراكيب الأثرية لا تحتاج إلى وظيفة إلا فيما يتعلق بأغراضها الأصلية. ومن خلال منطقهم، إذن، فإن هؤلاء الكتاب مذنبون إما بسبب بحثهم الضعيف أو لتحريفهم المتعمد.

---

(1) Steven R. Scadding , "Vestigial organs do not provide scientific evidence for evolution," *Evolutionary Theory* 6 (1982): 171–173. Reed A. Cartwrig ht and Doug las Theobald, "Citing Scadding (1981) and misunderstanding vestig iality," *TalkOrigins Archive* (December 8, 2003). http://www.talkorig ins.org /faqs/quotes/scadding .html.

(2) Reed A. Cartwright and Doug las Theobald, "Citing Scadding (1981) and misunderstanding vestigiality," *TalkOrigins Archive* (December 8, 2003). http://www.talkorig ins.org /faqs/quotes/scadding .html.

في عام ٢٠٠٩، كتب جيري كوين أن الزائدة الدودية هي واحدة من «العديد من الميزات الأثرية التي تثبت تطور البشر». وفقاً لكوين، «الزائدة عندنا هي ببساطة من بقايا جهاز كان له أهمية حاسمة لأجدادنا آكلي العشب، ولكن ليست لها قيمة حقيقية بالنسبة لنا». اعترف كوين بأن الزائدة الدودية «قد تكون ذات فائدة صغيرة، لأنها قد تعمل كجزء من جهاز المناعة، وقد توفر ملجأ لبكتيريا الأمعاء المفيدة». ومع ذلك، اثبت كوين، «لا تزال الزائدة أثراً، لأنها لم تعد تؤدي الوظيفة التي تطورت من اجلها»[1].

كوين لا يؤسس مطالبه المتبقية بشكل مستقل. وعلى أي حال، إذا أعيد تعريف "الأثرية" لتعني تغيير الوظيفة بدلاً من نقص الوظيفة، فإن الكلمة تصف العديد من البنى التي لم تُعتبر أبداً اثرية من قبل. على سبيل المثال، إذا تطورت الذراع البشرية من الجزء الأمامي من الثدييات رباعية الأقدام، فإن ذراع الإنسان ستكون أثرية لأن وظيفتها الأصلية قد تغيرت. فهذا ليس ما يعنيه معظم الناس بالأثرية[2].

اثبت بعض المدافعين عن التطور بأن عظام الحوض في الحيتان هي اثرية. في عام ٢٠١٤، نشر فريق من العلماء أدلة على أن حوض الحوت يلعب دوراً أساسياً في

(1) Jerry A. Coyne, *Why Evolution Is True* (New York: Viking Peng uin, 2009), 60–62.

(2) Jonathan Wells, “The myth of vestigial organs and bad design,” *Evolution News & Views* (May 4, 2009).

التكاثر. ووفقاً لأحد التقارير الإخبارية، فإن «الحكمة الشائعة تقول منذ فترة طويلة أن تلك العظام هي ببساطة اثرية»، ولكن الأبحاث الجديدة «تندفع مباشرة في مواجهة هذا الافتراض». ونقل التقرير الإخباري عن أحد العلماء: «إن بحثنا يغير حقيقة الطريقة التي نفكر بها في تطور عظام الحوت على وجه الخصوص، ولكن بشكل أعم حول التراكيب التي نسميها "اثرية"»(١).

عالِم الأحياء بول مايرز، المدافع المتحمس، ليس فقط عن التطور ولكن أيضاً عن المادية، كان غاضباً. وانتقد العالم الذي نقلت عنه في التقرير الإخباري لعام ٢٠١٤ عن «سوء فهم المفاهيم الشائعة حول الأعضاء الأثرية». ووفقاً لمايرز، «العضو يكون أثرياً إذا انخفض حجمه أو فائدته مقارنة بالأعضاء المتناظرة في الحيوانات الأخرى»(٢). لتأييد وجهة نظره، اقتبس مايرز من تعليق داروين المربك حول المدقات الذكرية في الزهور، لكن مايرز تجاهل حجج سكادينج بأن "الأثرية" اختزلت بعد ذلك الى التناظر. تجاهل مايرز أيضاً حقيقة أن وركي الحوت تؤدي دورها في التكاثر جيداً.

(1) Matthew Dean and James Dines, "Whale sex: It's all in the hips," *ScienceDaily* (September 8, 2014). http://www.sciencedaily.com/releases/2014/09/140908121536.htm.

(2) Paul Z. Myers, "Vestigial: Learn what it means!" *Pharyngula*, accesssed September 23, 2014. http://scienceblog s.com/pharyngula/2014/09/23/vestig ial-learn-what-it-means/.

ذيول بشرية

في منتصف فترة نمو الجنين، يتخطى العمود الفقري للجنين البشري (وأجنة بعض الفقاريات الأخرى) باقي الجسم (انظر الشكل ٣-٢). اعتبر داروين هذا دليلاً على أن البشر ينحدرون من الحيوانات ذوات الذيول. بعد اكتمال النمو، ينتهي العمود الفقري في البشر وبعض القرود في عظم مثلث صغير يسمى "العصعص". يتكون العصعص من ثلاثة إلى خمسة فقرات يتم دمجها معاً في معظم البشر البالغين.(١)

اعتبر داروين أن العصعص عند البشر هو ذيل ضامر. وكتب يقول «بالرغم من عدم وجود وظيفة له على أساس انه ذيل، فإنه يمثل بوضوح هذا الجزء في حيوانات الفقاريات الأخرى». وقال إن الأعضاء الضامرة، التي لا جدوى منها، «أصبحت غير خاضعة للانتقاء الطبيعي. وفي كثير من الأحيان تصبح خاملة تماماً. وعندما يحدث ذلك، فإنها تكون بالرغم من ذلك قابلة للعودة للظهور مرة اخرى، في بعض الأحيان، من خلال الارتداد»، وقد عرف عن

(1) Jason T. K. Woon, Vivekanandan Perumal, Jean-Yves Maigne, and Mark D. Stringer, "CT morphology and morphometry of the normal adult coccyx," *European Spine Journal* 22 (2013): 863–870.doi:10.1007/s00586-012-2595-2. PMID:23192732.

العصعص «في بعض الحالات النادرة والشاذة المعينة انه يقوم بتشكيل أثر خارجي باقٍ للذيل»[1].

نحن نعلم الآن أن العصعص البشري ليس عديم الفائدة. هو في الواقع نقطة ربط مهمة للعديد من العضلات والأوتار والأربطة. ومع ذلك، صحيح أنه في حالات نادرة جداً يولد طفل بشري مع نتوء خارجي في أسفل ظهره.

الحالات الفعلية: عادة ما يتكون مثل هذا النتوء من الدهون المغطاة بالجلد ويحتوي على بعض الأوعية الدموية والأعصاب والعضلات. في عام ١٩٨٤، قام علماء الأمراض آنه داو ومارتن نيتسكاي بتصنيف النتوءات في أو بالقرب من قاعدة العمود الفقري إلى مجموعتين: «ذيول حقيقية»، وهي بروزات لحمية تتكون من دهون مغطاة بالجلد وبعض الأوعية الدموية والأعصاب والعضلات، ولكن بدون عظام.. و «الذيول الزائفة»، والتي هي تشوهات مرضية في العمود الفقري والنخاع الشوكي[2]. وفي كلا الصنفين التسميات مضللة. لأن الذيل الحقيقي للحيوانات مثل القطط والقرود يحتوي على الفقرات. لذا فإن "الذيل الحقيقي" كما يرى داو ونيتسكاي لا يشبهان الذيول الوظيفية للحيوانات الأخرى.

(1) Darwin, *Descent of Man*, 17, 29.

(2) Anh H. Dao and Martin G. Netsky, “Human tails and pseudotails,” *Human Pathology* 15 (1984): 449–453.doi:10.1016/S0046-8177(84)80079-9. PMID:6373560.

وفقا لداو ونيتسكاي، فإن الذيل الحقيقي، أو المستمر، الأثري للإنسان ينشأ من أكثر البقايا بعداً عن الذيل الجنيني[1]، ومع ذلك، فإن جراحي الأعصاب في الأطفال سارة غاسكيل وآرثر مارلين أفادوا ـ عام ١٩٨٩ ـ بأن ما يسمى "الذيل الحقيقي" عند داو ونيتسكاي يصاحب احياناً عيوب الحبل الشوكي التي إذا تركت دون تصحيح «قد تتسبب في النهاية في أضرار عصبية دائمة». علاوة على ذلك، يمكن أن تحدث هذه النتوءات في أماكن أخرى غير نهاية الذيل من العمود الفقري الجنيني. هذه الحقيقة، كما افادوا، «من شأنها أن تستبعد فرضية أن هذه الذيول هي بقايا من النمو المبكر»[2].

في عام ٢٠٠٤، كتب علماء الأجنة فابيولا ميلر ورومان أورايلي أن النتوء في الطرف السفلي من الجنين البشري "لا ينتج حتى ذيل" مؤقت "في الإنسان. اثبتوا بأن مصطلح "الذيل البرعم" يجب أن يستخدم في الأنواع ذوات الذيول فقط، وبالتالي فهو غير مناسب للإنسان"[3] .

في عام ٢٠٠٥، كتب جراح الأعصاب دانيال دونوفان وطبيب الأعصاب روبرت بيدرسن ، "إن الاستنتاجات المتعلقة بالأهمية التطورية للذيل والتمييز

(1) Ibid., 449.

(2) Sarah J. Gaskill and Arthur E. Marlin, "Neuroectodermal appendages: The human tail explained," *Pediatric Neuroscience* 15 (1989): 95–99. doi:10.1159/000120450. PMID:2635301.

(3) Fabiola Müller and Ronan O'Rahilly, "The primitive streak, the caudal eminence and related structures in staged human embryos," *Cells, Tissues, Organs* 177 (2004): 2–20. doi:10.1159/000078423. PMID:15237191.

بين الذيل الحقيقي والزائف هي غير مهمة طبياً ويجب التخلي عنها". في عام ٢٠١٤، كتب جراح أعصاب الأطفال مايكل إيجنور أنه وجد أن التمييز بين الذيل الحقيقي والذيل الزائف لا معنى له. كان يعمل على عدد قليل من الأطفال الذين لديهم ما يطلق عليه بعض الناس "الذيل"، ولكن "لا شيء منهم ولا أي من التقارير في مجموعة الكتب التي أعرفها - هي ذيول حقيقية". استنتج إيجنور أن "الذيل" البشري هو مجرد عيب ولادي، وأنه "لا يوجد أي سبب لربطه بأي نوع من الانحدار التطوري أو أي هراء من هذا القبيل"[١] .

الحالة الزائفة: في عام ٢٠١٤، شارك الفيزيائي كارل جيبرسون في مناقشة عامة مع فيلسوف العلوم ستيفن ماير حول السؤال «هل ينبغي على المسيحيين احتضان داروين؟»[٢] خلال المناقشة، دافع جيبرسون عن التطور، وانتقده ماير. اثبت جيبرسون أن الطبيعة مليئة بأمثلة من التصميم السيئ، و (وفقاً لتفسيره للتبادل) لجعل وجهة نظره «أظهر صوراً لبشر بصحة جيدة» الذين ولدوا مع ذيول. سأل بشكل بلاغي لماذا يحتوي الجينوم البشري على تعليمات لمثل هذه السمات، فأجاب: «التفسير العلمي هو أننا ورثنا هذه التعليمات من أسلافنا

(1) Michael Egnor, "The myth of human "tails": A physician and surgeon's perspective," *Evolution News & Views* (May 23, 2014). http://www.evolutionnews.org /2014/05/the_myth_of_hum085921.html.

(2) Andrew McDiarmid, "'Should Christians embrace Darwin?' An evening with Karl Giberson and Stephen Meyer," *Evolution News & Views* (April 11, 2014).
http://www.evolutionnews.org /2014/04/should_christia084351.html.

ذوات الـذيول ولكـن التعليمات الخاصـة بإنتاجها قـد تـم إغلاقها في الجينـوم لـدينا. "تجاهـل هـذه الجينـات" رسـالة تضيع في نمـو الجنـين، ومع ذلـك، يولـد الأطفـال مـع ذيول شكلت بشكل مثالي، ووظيفي حتى»[١].

أظهـر جيبرسـون الصـورة المستنسـخة في الشـكل ٥-٢. اتضـح أنهـا كانـت صـورة مفبركة، على الرغم من أن جيبرسون لم يكن يعرفها في ذلك الوقت.[٢]



(1) Karl W. Giberson, "My debate with an 'intelligent design' theorist," *The Daily Beast* (April 21, 2014). http://www.thedailybeast.com/articles/2014/04/21/my-debate-with-an-intellig ent-desig n-theorist.html.

(2) David Klinghoffer, "So, here's the source of Karl Giberson's tailed-baby photo," *Evolution News & Views* (May 29, 2014). http://www.evolutionnews.org /2014/05/heres_what_seem086161.html.

الشكل ٥-٢. صورة الذيل البشري المفبركة التي استخدمها جيبرسون كدليل على التطور: طفل بشري لديه ذيل. حقوق الطبع والنشر لاري دونستان / مكتبة صور العلوم.

اعتذر بعد ذلك عن استخدام الصورة المزيفة، رغم أنه أصر على أن ما فعله ليس أسوأ من عرض صورة لأفلاطون عند التحدث عن أرسطو[١]. في الواقع، كان أشبه باستخدام صورة مركبة لأفلاطون كدليل على أن أفلاطون كان أرسطو. على الرغم من غلطته المحرجة، مازال جيبرسون يرى أن الذيل البشري يقدم دليلاً على التطور.

الحمض النووي الخردة

اثبت فرانسيس كريك في عام ١٩٥٨ أن وظيفة الحمض النووي هي تحديد تسلسلات الحمض الأميني للبروتينات[٢]. أدى الافتراض بأن البروتينات تبني الجسم إلى فكرة "برنامج جيني" يحدد السمات الأساسية للكائن[٣].

(1) David Klinghoffer, “Karl Giberson apologizes for photoshopped image of tailed baby,” *Evolution News & Views* (June 6, 2014). http://www.evolutionnews.org /2014/06/karl_giberson_a086461.html.

(2) Francis H. C. Crick, “On protein synthesis,” *Symposia of the Society for Experimental Biology* 12 (1958): 138–163. PMID:13580867.

(3) Alexandre E. Peluffo, “The ‘genetic program’: Behind the genesis of an influential metaphor,” *Genetics* 200 (2015): 685–696. doi:10.1534/g enetics.115.178418. PMID:26170444.

بحلـول عـام ١٩٧٠، اكتشـف علـماء الأحيـاء أن معظـم حمضـنا النـووي DNA لا يقـوم بتشـفير البروتينـات. في عـام ١٩٧٢، نشـر عـالم الأحيـاء سوسـومو أونـو مقـالاً يتسـاءل عــن سـبب وجــود «الكثـير مـن الحمـض النـووي الخـردة في الجينـوم البشـري»[1]. في عـام ١٩٧٦، قـدم ريتشـارد دوكينـز تفسـيراً مبنيـا عـلى التفكـير التطوري:

يبـدو ان كـم الحمـض النـووي DNA في الكائنـات يفـوق الكـم الضـروري لبنـاء هـذه الكائنـات. فجـزء كبـير مـن الحمـض النـووي DNA لا يتحـول الى بـروتين. وبالتـالي، قـد يبـدو أن هـذا الأمـر مفارقـة مـن منظـور الكـائن الفـردي. فـإذا كانـت الغايـة مـن الحمـض النـووي DNA مراقبـة عمليـة بنـاء الأجسـاد، فمـن المسـتغرب اكتشـاف أن كـماً كبـيراً مـن الحمـض النـووي DNA لا يسـعى إلى تحقيـق هـذه الغايـة. الواقـع أن علـماء الأحيـاء يجهـدون لاكتشـاف الوظيفـة المفيـدة التـي يضـطلع بهـا هـذا الفـائض الظـاهري مـن الحمـض النـووي DNA. لكـن مـن منظـور الجينـات الأنانيـة نفسـها، لـيس ثمـة وجـود لأي تنـاقض ظـاهري فالغايـة الحقيقيـة للحمـض النـووي DNA هـي البقـاء، لا أكثـر ولا أقـل. أمـا أبسـط طريقـة لتفسـير الفـائض في الحمـض النـووي DNA ، فتتمثـل بـالافتراض أن هـذا الفـائض طفـيلي أو في أفضـل

(1) Susumu Ohno, "So much 'junk' DNA in our genome," *Brookhaven Symposia in Biology* 23 (1972): 366–70. PMID:5065367. http://www.junkdna.com/ohno.html.

الأحوال عابر غير مؤذٍ إنما أيضاً غير مفيد، يحجز لنفسه مقعداً في آلات البقاء التي تستخدمها أحماض نووية DNA أخرى[1].

ثم في عام ١٩٨٠، ظهر بحثان في مجلة نيتشر Nature: «الجينات الأنانية، نموذج النمط الظاهري وتطور الجينوم»، بقلم دبليو فورد دوليتل وكارمن سابينزا، و «الحمض النووي DNA الأناني: الطفيلي الدائم»، بقلم ليزلي أورجيل و فرانسيس كريك وجاء في الورقة البحثية الأولى أن العديد من الكائنات الحية تحتوي على «الأحماض النووية التي عملها الوحيد هو البقاء على قيد الحياة داخل الجينومات، وأن البحث عن تفسيرات أخرى قد يثبت عدم جدواه في نهاية المطاف»[2]. وجاءت الورقة البحثية الثانية على نحوٍ مماثل ان «أغلب الحمض النووي DNA في الكائنات العليا لا يختلف كثيراً عن الخردة!!»، ويمكن «مقارنة تراكمه في سياق التطور بانتشار طفيل غير ضار داخل مضيفه». وخلص أورجيل وكريك إلى أنه بما أن هذا الحمض النووي

(1) Richard Dawkins, *The Selfish Gene* (New York: Oxford University Press, 1976), 47.

(2) W. Ford Doolittle and Carmen Sapienza, "Selfish genes, the phenotype paradigm and genome evolution," *Nature* 284 (1980): 601–603. doi:10.1038/284601a0. PMID:6245369.

DNA ليس له وظيفة على الأرجح، «سيكون من الحماقة في مثل هذه الحالات أن نبحث بهوس عن واحدة»[1].

ولحسن الحظ في تقدم العلم التجريبي، اختلف بعض علماء الأحياء مع هذا التفسير الداروني الجديد. اعتبر توماس كافالييه-سميث أنه من السابق لأوانه اهمال الحمض النووي الغير مشفر للبروتين باعتباره خردة[2]، وكتب غابرييل دوفر أنه «ينبغي ألا نتخلى عن أي أمل في التوصل إلى فهم للطريقة التي يكون بها بعض التسلسل؛ قد يؤثر على بيولوجيا الكائنات الحية في طرق جديدة تماما وغير تقليدية إلى حد ما»[3]. لذلك كان بعض علماء الأحياء يشككون في فكرة الحمض النووي الخردة منذ البداية، رغم أن معظمهم قبلوها.

استخدام الحمض النووي الخردة لضرب التصميم

وقد استشهد المدافعون عن التطور بالحمض النووي الخردة للدعوة إلى الداروينية الجديدة، وكما هو الحال في كثير من الأحيان، فقد استخدموا الفكرة لمعارضة التصميم الذكي. في عام ١٩٩٤، كتب عالم الأحياء ومؤلف الكتب المنهجية، كينيث ميلر، «الجينوم البشري يمتليء بالقطع المتناثرة من الجينات

(1) Leslie E. Orgel and Francis H. C. Crick, “Selfish DNA: the ultimate parasite,” *Nature* 284 (1980): 604–607. doi:10.1038/284604a0. PMID:7366731.

(2) Thomas Cavalier-Smith, “How selfish is DNA?” *Nature* 285 (1980): 617–618. doi:10.1038/285617a0.PMID:7393317.

(3) Gabriel Dover, “Ignorant DNA?” *Nature* 285 (1980): 618–620. doi:10.1038/285618a0. PMID:7393318.

الكاذبة [تسلسلات الحمض النووي التي يعتقد أنها فقدت وظيفتها التي كانت تملكها ذات مرة]، أو شظايا الجينات، أو الجينات اليتيمة، أو الحمض النووي الخردة، وبالكثير من تسلسلات الحمض النووي التي لا فائدة منها على الإطلاق ولا تشير أي إشارة للتصميم الذكي» وتابع ميلر:

إذا كان الحمض النووي للإنسان أو أي كائن حي آخر يشبه برنامج حاسوبي مطور بعناية، مع وحدات مرتبة ومنظمة بشكل منطقي كل منها كتب لتحقيق وظيفة محددة، فإن دليل التصميم الذكي سيكون ساحقاً. في الواقع، أن الجينوم لا يشبه أي شيء بقدر ما هو خليط من السلاسل والأوامر المستعارة والمستنسخة والمتحولة والمهملة التي تم تجميعها عبر ملايين السنين من المحاولات والأخطاء ضد اختبار البقاء المستمر(١).

في عام ٢٠٠٥، كتب عالم الأحياء ومؤلف الكتب المدرسية دوغلاس فوتويما أنه يمكننا تحديد أنماط عديدة تؤكد الواقع التاريخي للتطور، أحد هذه الأنماط هو أن كل جينوم في الكائنات الحقيقية النواة يحتوي على العديد من تسلسلات الحمض

(1) Kenneth R. Miller, "Life's Grand Design," *Technology Review* 97 (February–March 1994): 24–32.http://www.millerandlevine.com/km/evol/lg d/index.html.

النـووي الغـير وظيفيـة. مثـل هـذه الأنـماط «تتعـارض مـع الفكـرة القائلـة بـأن الخـالق القاهر الذي يجب أن يكون قادرًا على الالتزام بالتصميم الأمثل قد خلقها»[1].

في العـام التـالي سـأل مايكـل شـيرمر «لمـاذا أضـاف المصـمم الـذكي الحمـض النـووي الخـردة الى الجينـوم الخـاص بنـا». فوفقـاً لشـيرمر، «بـدلاً مـن أن يكـون الجسـم مصـمّماً فهـو يبـدو كفسيفسـاء مـن الطفـرات والنسـخ والشـفرات المستعارة التـي تـم بناؤهـا عـلى مـدى ملايـين السـنين مـن التطـور»[2]. اسـتنتج فرانسـيس كـولينز في كتابـه "لغـة الله"، أن "الحمـض النـووي الخـردة" يقـدم دلـيلاً عـلى التطـور، ولكنـه توقـف في وقـت لاحـق عـن استخدام هـذا المصـطلح في ظـل دليـل جديـد عـلى أن هـذا الحمـض النووي هو وظيفي[3].

في عـام ٢٠٠٧، نشـر الفيلسـوف فيليـب كيتشـر كتابـاً قـال فيـه «إذا كنـت تصـمم جينومـات الكائنـات الحيـة، فإنـك بالتأكيـد لـن تملأهـا بـالخردة». ومـع ذلـك، فـإن «السـمة الأكثـر إثـارة للانتبـاه في تحلـيلات الجينـوم التـي لـدينا الآن هـي كميـة

(1) Doug las J. Futuyma, *Evolution* (Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2005), 48–49.

(2) Shermer, *Why Darwin Matters*, 74–75.

(3) Francis S. Collins, *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief* (New York: Free Press, 2006), 136–139.

الحمض النووي غير الوظيفي الموجودة». ويرى كتشير انه «كل هذا قابل للتفسير من المنظور الداروينى»[١].

وفي نفس العام الذي صدر فيه كتاب كيتشر، نشر علماء الأحياء أدلة أولية على أن ما يسمى "الحمض النووي الخردة" هو ليس خردة في النهاية.

مشروع إنكود[٢]

تم نشر المسودة الأولى للجينوم البشري في عام ٢٠٠٣، ولكنها لم تقدم سوى قائمة من تسلسلات الحمض النووي DNA ولم تسلط الضوء على كيفية عملها. لذلك تم تنفيذ مشروع ثانٍ يسمى ENCODE (موسوعة عناصر الحمض النووي ENCyclopedia of DNA Elements) للتحقيق في وظائف تسلسلات الـ DNA. نشرت ENCODE نتائجها الأولى في عام ٢٠٠٧.

(1) Philip Kitcher, *Living With Darwin: Evolution, Design, and the Future of Faith* (New York: Oxford, 2007), 57–58.

(٢) **موسوعة عناصر الحمض النووي (إنكود) ENCODE** هو اتحاد البحوث العامة التي أطلقها المعهد الوطني لبحوث الجينوم البشري (NHGRI) بالولايات المتحدة في سبتمبر ٢٠٠٣. الهدف هو العثور على جميع العناصر الوظيفية في الجينوم البشرى. في ٥ سبتمبر ٢٠١٢، تم الإفصاح عن النتائج الأولية للمشروع في مجموعة منسقة من ٣٠ ورقة نشرت في المجلات *الطبيعة Nature ومجلة الجينوم علم الأحياء* وبحوث *الجينوم*. جميع هذه المنشورات تظهر أن ما لا يقل عن ٨٠٪ من DNA غير المكودة في الجينوم البشري هي نشطة بيولوجيا، بدلا من أن تكون مجرد "خردة" كما كان يعتقد في السابق. وهذا أمر مهم لأن ٩٨٪ من الجينوم البشري هو غير مكود أو غير مرمز، وهذا يعني أنه لا ترميز مباشرة في متواليات البروتين.

بعد أخذ عينات من واحد في المئة من الحمض النووي في خلية بشرية، ذكر فريق ENCODE أنهم وجدوا «أدلة مقنعة على أن الجينوم يتم نسخه على نطاق واسع»، مع تمثيل غالبية وحداته النوكليوتيدية في نصوص الحمض النووي الريبوزي RNA [1]. علاوة على ذلك، على الرغم من أنه كان يُعتقد في السابق أنه يتم نسخ شريط واحد فقط (الشريط "الحساس") من الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين DNA إلى الحمض النووي الريبوزي RNA، أظهرت الأدلة أن كلا الشريطين يتم نسخها. وقد خلص تقرير عام ٢٠٠٨ إلى أن «النسخ المعاكسة للكود antisense transcripts تبدو وكأنها ميزة منتشرة للخلايا البشرية»[2].

لا يتم فقط نسخ الأحماض النووية الريبوزية RNAs من الكثير مما يسمى "الحمض النووي الخردة"، ولكن المزيد والمزيد من تلك الأحماض النووية الريبوزية RNAs كانت تتحول أيضاً لتأدية وظائف مهمة[3]. وهناك فئتان من الحمض النووي DNA غير المشفر للبروتين الذي يعتقد العديد من علماء الأحياء أنهما خردة هما العناصر النووية الطويلة الأنتشار (LINEs) والعناصر

(1) ENCODE Project Consortium, "Identification and analysis of functional elements in 1% of the human genome by the ENCODE pilot project," *Nature* 447 (2007): 799–816. doi:10.1038/nature05874.PMID:17571346.

(2) Yiping He, Bert Vog elstein, Victor E. Velculescu, Nickolas Papadopoulos, and Kenneth W. Kinzler, "The antisense transcriptomes of human cells," *Science* 322 (2008): 1855– 1857. doi:10.1126/science.1163853.PMID:19056939.

(3) Jonathan Wells, *The Myth of Junk DNA* (Seattle: Discovery Institute Press, 2011), 47–69.

النووية القصيرة الأنتشار (SINEs). في عام ٢٠٠٧، أفاد علماء أحياء بريطانيون أن الأحماض النووية الريبوزية RNAs المنسوخة من العناصر النووية الطويلة الأنتشار مسؤولة عن إسكات الجين[١] المعبر عنه في الأجنة البشرية ولكن ليس في البالغين[٢].

ثم في عام ٢٠٠٩، بيَّن علماء أحياء أمريكيون أن الأحماض النووية الريبوزية RNAs المنسوخة من العناصر النووية القصيرة الأنتشار تساعد في التحكم في التعبير الجيني ، وخلصوا إلى أن هذا «قد دحض الفكرة التاريخية التي تقول إن العناصر النووية القصيرة الأنتشار هي مجرد " حمض نووي خردة "»[٣]. وفي العام نفسه، تم اكتشاف مناطق أخرى من الحمض النووي المزعوم انه "خردة" تلعب دوراً جوهرياً في تطوير المشيمة، وكما ذكر عالم احياء بريطاني في عام ٢٠٠٩، «السؤال الذي كان مطروحاً بخصوص ما إذا كانت هذه المناطق تمثل ببساطة

(١) **إسكات الجين** هو مصطلح عام يصف السيرورات اللاوراثية لتنظيم الجينات. وعادةً يستعمل المصطلح للإشارة إلى "إطفاء "الجين بواسطة أي آلية غير التعديل الجيني .هذا يعني أنَّ الجين الذي يعبر عنه تحت الظروف الطبيعية "أي يتم تشغيله"، تقوم آلية في الخلية بإطفائه (إسكاته). إسكات الجين يحدث حين لا يكون الحمض النووي الريبوزي قادراً على صنع البروتين خلال عملية الترجمة.

(2) Elizabeth A. Shepard, Pritpal Chandan, Milena Stevanovic-Walker, Mina Edwards, and Ian R. Phillips,"Alternative promoters and repetitive DNA elements define the species-dependent tissue-specific expression of the FMO1 genes of human and mouse," *Biochemical Journal* 406 (2007): 491–499.doi:10.1042/BJ20070523. PMID:17547558.

(3) Ryan D. Walters, Jennifer F. Kugel, and James A. Goodrich, "InvAluable junk: the cellular impact and function of Alu and B2 RNAs," IUBMB Life 61 (2009): 831–837. doi:10.1002/iub.227. PMID:19621349.

الحمـض النـووي الخـردة أو الأنـاني ولكـن مـن المعـروف الآن أنهـا تقـدم مسـاهمة محددة في علم وظائف الأعضاء الطبيعي»[١].

في سـبتمبر ٢٠١٢، قـدم أكثـر مـن أربعمائـة مـن البـاحثين في ENCODE أدلـة أكثـر شـمولاً في ثلاثـين مقالـة نشـرت في مجـلات Nature و Genome Research و Genome Biology[٢]. وخلصـوا إلى أن البيانـات مكنـتهم مـن «تعيـين وظـائف كيميائيـة حيويـة لـ ٨٠٪ مـن الجينـوم»[٣]. وبـما أن المشـروع لم يأخـذ عينـات من جميع أنواع الخلايا، فمن المتوقع أن يكون الرقم النهائي أعلى من ذلك.

منـذ عـام ٢٠١٢، كـان هنـاك كـم هائـل مـن التقـارير الجديـدة عـن الوظـائف في الأحمـاض النوويـة الريبوزيـة RNAs التـي تـم نسـخها مـن الحمـض النـووي غـير المشـفر للبروتـين. تسـاعد هـذه الأحمـاض النوويـة الريبوزيـة RNAs عـلى تحديـد التركيـب الثلاثـي الأبعـاد للكروموسـومات[٤][٥]، وموقعهـا ثلاثـي الأبعـاد داخـل

(1) Jonathan P. Stoye, “Proviral protein provides placental function,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 106 (2009): 11827–11828. doi:10.1073/ pnas.0906295106. PMID:19617545.

(2) Nature ENCODE Explorer (2016). http://www.nature.com/encode/#/threads.

(3) ENCODE Project Consortium, “An integrated encyclopedia of DNA elements in the human genome,” *Nature* 489 (2012): 57–74. doi:10.1038/nature11247. PMID:22955616.

(4) Fan Lai, Ulf A. Orom, Matteo Cesaroni, Malte Beringer, Dylan J. Taatjes, Gerd A. Blobel, and Ramin Shiekhattar, “Activating RNAs associate with Mediator to enhance chromatin architecture and transcription,” *Nature* 494 (2013): 497–501. doi:10.1038/ nature11884. PMID:23417068.

(5) Pei Han and Ching -Pin Chang , “Long non-coding RNA and chromatin remodeling ,” *RNA Biology* 12 (2015): 1094–1098. doi:10.1080/15476286.2015.1063770. PMID:26177256.

النـــواة[١] [٢]، وكلاهمــا لهــما تــأثيرات عميقــة عــلى التعبــير الجينــي. وتشــارك الأحمــاض النوويــة الريبوزيــة RNAs غــير المشــفرة للبروتــين في التمثيــل الغــذائي للــدهون[٣] [٤]، والحفـــاظ عـــلى نظـــام المناعـــة[٥] [٦]، والأداء الســـليم للخلايـــا الجذعيـــة[٧] [٨]. كـــما أن الأحمــاض النوويــة الريبوزيــة RNAs الغــير مشــفرة للبروتــين ضروريــة أيضــاً لتنميــة الخلايـــا العصـــبية والجهـــاز العصـــبي [٩] [١] ولخلايـــا العظـــام والهيكـــل العظمـــي[٢]

(1)Sofia Quinodoz and Mitchell Guttman, "Long noncoding RNAs: an emerging link between gene regulation and nuclear organization," *Trends in Cell Biology* 24 (2014): 651–663. doi:10.1016/j.tcb.2014.08.009. PMID:25441720.

(2) Ezg i Hacisuleyman, Loyal A. Goff, Cole Trapnell, Adam Williams, Jorge Henao-Mejia, Lei Sun, Patrick McClanahan, David G. Hendrickson, Martin Sauvageau, David R. Kelley, Michael Morse, Jesse Engreitz, Eric S. Lander, Mitchell Guttman, Harvey F. Lodish, Richard Flavell, Arjun Raj, and John L. Rinn,"Topological organization of multichromosomal regions by the long intergenic noncoding RNA Firre,"*Nature Structural and Molecular Biology* 21 (2014): 198–206. doi:10.1038/nsmb.2764. PMID:24463464.

(3) Zheng Chen, "Prog ress and prospects of long noncoding RNAs in lipid homeostasis," *Molecular Metabolism* 5 (2015): 164–170. doi:10.1016/j.molmet.2015.12.003. PMID:26977388.

(4) Shaohai Xu, Peng Chen, and Lei Sun, "Regulatory networks of non-coding RNAs in brown/beige adipogenesis," *Bioscience Reports* 35 (2015): e00262. doi:10.1042/ BSR20150155. PMID:26283634.

(5) Hong Zan and Paolo Casali, "Epig enetics of peripheral B-cell differentiation and the antibody response,"*Frontiers in Immunology* 6 (2015): 631. doi:10.3389/ fimmu.2015.00631. PMID:26697022.

(6) Jing Ouyang , Jiayue Hu, and Ji-Long Chen, "lncRNAs regulate the innate immune response to viral infection," *Wiley Interdisciplinary Reviews RNA 7* (2016): 129–143. doi:10.1002/wrna.1321. PMID:26667656.

(7) Wenwen Jia, Wen Chen, and Jiuhong Kang , "The functions of microRNAs and long non-coding RNAs in embryonic and induced pluripotent stem cells*," Genomics Proteomics Bioinformatics* 11 (2013): 275–283.doi:10.1016/j.g pb.2013.09.004. PMID:24096129.

(8) Alessandro Rosa and Monica Ballarino, "Long noncoding RNA regulation of pluripotency," *Stem Cells International* 2016 (2016): 1797692. doi:10.1155/2016/1797692. PMID:26697072.

(9) Thomas C. Roberts, Kevin V. Morris, and Matthew J. A. Wood, "The role of long non-coding RNAs in neurodevelopment, brain function and neurological disease," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B 369 (2014): 20130507. doi:10.1098/rstb.2013.0507. PMID:25135968.

والعضلات[3] [4] [5] ويتم اكتشاف المزيد من وظائف مثل هذه الأحماض النووية الريبوزية RNAs كل شهر.

لذا فإن الدليل يثبت أن معظم الحمض النووي المنقوص الأوكسجين DNA الخاص بنا يتم نسخه إلى حمض نووي ريبوزي RNA وأن العديد من تلك الأحماض النووية الريبوزية RNAs لها وظائف بيولوجية، فأن فكرة أن معظم الحمض النووي المنقوص الأكسجين الخاص بنا خردة وغير مرغوب فيه على ما يبدو قد انتهت.

(1) Laura Stappert, Beate Roese-Koerner, and Oliver Brüstle, "The role of microRNAs in human neural stem cells, neuronal differentiation and subtype specification," *Cell and Tissue Research* 359 (2015): 47–64. doi:10.1007/s00441-014-1981-y. PMID:25172833.

(2) Mohammad Q. Hassan, Coralee E. Tye, Gary S. Stein, and Jane B. Lian, "Non-coding RNAs: Epigenetic regulators of bone development and homeostasis," *Bone* 81 (2015): 746–756. doi:10.1016/j.bone.2015.05.026. PMID:26039869.

(3) Ng uyen P. T. Huynh, Britta Anderson, Farshid Guilak, and Audrey McAlinden, "Emerging roles for long non-coding RNAs in skeletal biology and disease," *Connective Tissue Research* (June 2, 2016): 1–26. doi:10.1080/03008207.2016.1194406. PMID:27254479.

(4) Mao Nie, Zhong -Liang Deng , Jianming Liu, and Da-Zhi Wang , "Noncoding RNAs, emerging regulators of skeletal muscle development and diseases," *Biomed Research International* 2015 (2015): 676575.doi:10.1155/2015/676575. PMID:26258142.

(5) B. Cardinali, M. Cappella, C. Provenzano, J. M. Garcia-Manteiga, D. Lazarevic, D. Cittaro, F. Martelli, and G. Falcone, "MicroRNA-222 regulates muscle alternative splicing through Rbm24 during differentiation of skeletal muscle cells," *Cell Death and Disease* 7 (2016): e2086. doi:10.1038/cddis.2016.10. PMID:26844700.

لكن مهلاً التطور يتطلب حمض نووي خردة!

ويرى بعض علماء الأحياء التطوريين، إن "الحمض النووي الخردة" ما زال حياً إلى حد كبير لأن النظرية التطورية تتطلب ذلك. ويشير أخصائيي البيولوجيا الكنديين ألكساندر بالازو ورايان جريجوري إلى أن أقل من عشرة في المئة من التتابعات يتم حفظها (وهذا متماثل) بين البشر والثدييات الأخرى، تعزو النظرية التطورية الحفاظ على التسلسل إلى الوظيفة، ويجادل كل من بالازو و جريجوري بأن التسلسلات الغير محفوظة هي غير وظيفية ، لذا يجب أن يكون عدد التسلسلات البشرية الوظيفية أقل بكثير من نسبة ٨٠٪ التي افاد بها مشروع إنكود[1].

ومع ذلك فقد تم تحديد الوظيفة في العديد من الأحماض النووية الريبوزية RNAs الغير مشفرة للبروتين التي لم يتم حفظ سلاسلها[2]، وكما ذكر العنوان الفرعي لتقرير في مجلة Trends in Genetics ، فإن «نقص الحفظ لا يعني

(1) Alexander F. Palazzo and T. Ryan Gregory, "The case for junk DNA," *PLoS Genetics* 10 (2014): e1004351. doi:10.1371/journal.pgen.1004351. PMID:24809441.

(2) Olga A. Vakhrusheva, Georg ii A. Bazykin, and Alexey S. Kondrashov, "Genome-level analysis of selective constraint without apparent sequence conservation," *Genome Biology and Evolution* 5 (2013): 532–541. doi:10.1093/gbe/evt023. PMID:23418180.

نقـص الوظيفـة»[1]، لـذلك فـإن أي تقـدير للوظـائف أسـتناداً إلى حفـظ التسلسـل هـو تقدير ناقص.

ومـع ذلـك، يسـتمر المـدافعون عـن التطـور في القـول بـأن نسبة الوظيفـة في الحمـض النـووي البشـري أقـرب إلى عشـرة بالمائـة مـن ثمانـين بالمائـة، في عـام ٢٠١٣، ميز فـورد دوليتـل (الـذي دافـع عـن الحمـض النـووي الخـردة في عـام ١٩٨٠) بـين تعـريفين للوظيفـة: "الـدور السـببي" (كـل مـا لا يحـدث بعـد حـذف أو منـع تعبـير منطقـة الحمـض النـووي) و "الأثـر المحـدد" (كـل مـا كـان يخضـع او يخضـع الآن للإنتقـاء الطبيعـي). وفقـا لـدوليتل فالحالـة الأخـيرة هـي الوحيـدة المهمـة»[2]، وقـد أجـاب عـدة عشـرات مـن أعضـاء فريـق إنكـود أن هنـاك ثـلاث طـرق للتعامـل مـع الوظيفـة البيولوجيـة: اولاً: مراقبـة الـنهج الـوراثي لنتـائج تشـويش الحمـض النـووي، وثانيـاً قيـاس الـنهج التطـوري للإنتقـاء، وثالثـاً قيـاس الـنهج البيوكيميـائي (الكيميائـي الحيـوي) للنشـاط الجزيئـي، ولكـل نهـج نقـاط قوتـه ومـواطن ضـعفه، «وتعـزز نتـائج مشـروع إنكـود المبـدأ القائـل بـأن كـل نهـج يـوفر معلومـات تكميليـة، وأننـا نحتـاج إلى اسـتخدام مجموعـات مـن كـل المنـاهج الثلاثـة لتوضـيح وظيفـة

(1) Ken C. Pang, Martin C. Frith, and John S. Mattick, “Rapid evolution of noncoding RNAs: Lack of conservation does not mean lack of function,” *Trends in Genetics* 22 (2006): 1–5.
doi:10.1016/j.tig .2005.10.003. PMID:16290135.

(2) W. Ford Doolittle, “Is junk DNA bunk? A critique of ENCODE,” *Proceedings of the National Academy of Sciences* USA 110 (2013): 5294–5300. doi:10.1073/ pnas.1221376110. PMID:23479647.

الجينوم في البيولوجيا البشرية والمرض»[1]، ومع ذلك، أصر دوليتل على أن «لا شيء يبدو منطقيّاً في علم الأحياء إلاّ في ضوء التطور»، لذا فإن النهج التطوري يأخذ الأولوية[2]، فإذا كان هذا يعني وصف الحمض النووي DNA الوظيفي بالخردة، فليكن ذلك اذن.

في عام ٢٠١٣، انتقد عالم الأحياء دان غراور «إنجيل إنكود الخالي من التطور» واتهم باحثيه «بالتلاعب بمكر مع مصطلح (الوظيفة) من خلال فصل التحليل الجينومي من سياقه التطوري»[3]، وفي محاضرة في جامعة هيوستن جادل غراور بأنه «إذا كان الجينوم البشري خالياً من الحمض النووي الخردة كما ينطوي عليه مشروع إنكود، فإن العملية التطورية الطويلة والغير موجهة لا يمكنها تفسير الجينوم البشري»، وبعبارة أخرى: «إذا كان مشروع إنكود صيقاً، فالتطور يكون

(1) Manolis Kellis, Barbara Wold, Michael P. Snyder, Bradley E. Bernstein, Anshul Kundaje, Georg i K. Marinovc, Lucas D. Ward, Ewan Birney, Gregory E. Crawford, Job Dekker, Ian Dunham, Laura L. Elnitski, Peg g y J. Farnham, Elise A. Feing old, Mark Gerstein, Morgan C. Giddings, David M. Gilbert, Thomas R. Gingeras, Eric D. Green, Roderic Guigo, Tim Hubbard, Jim Kent, Jason D. Lieb, Richard M. Myers, Michael J. Pazin, Bing Ren, John A. Stamatoyannopoulos, Zhiping Weng , Kevin P. White, and Ross C. Hardison, "Defining functional DNA elements in the human genome," *Proceeding s of the National Academy of Sciences USA* 111 (2014): 6131–6138. doi:10.1073/ pnas.1318948111. PMID:24753594.

(2) Tyler D. P. Brunet and W. Ford Doolittle, "Getting 'function' right," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 111 (2014): E3365. doi:10.1073/pnas.1409762111. PMID:25107292.

(3) Dan Graur, Yichen Zheng , Nicholas Price, Ricardo B.R. Azevedo, Rebecca A. Zufall, and Eran Elhaik, "On the immortality of television sets: 'Function' in the human genome according to the evolution-free gospel of ENCODE," *Genome Biology and Evolution* 5 (2013): 578–90. doi:10.1093/g be/evt028. PMID:23431001.

خاطئاً»، لكن بالنسبة لغراور، لا يمكن أن يكون التطور خاطئاً، فإذن ماذا كان حله للمشكلة؟ «قتل مشروع إنكود»(١).

لذلك يصر العلم الممسوخ بشكل متناقض أن الحمض النووي هو سر الحياة وأن معظمه خردة. في كلتا الحالتين يكون العلم الممسوخ خاطئاً.

التطور كمعرقل للعلم

وعلى الرغم من الأدلة، يواصل المدافعون عن التطور الإصرار على أن الزائدة الدودية والذيل البشري ومعظم تسلسلات الحمض النووي غير المشفرة للبروتين ماهي الا بقايا غير مفيدة من عملية طويلة من التطور غير الموجه.

واحدة من أضمن الطرق المستعملة لثني البحوث التجريبية عن الوظائف الممكنة لميزة ما هي أن تقرر في البداية أنها لا تملك أي شيء، حيث كتب عالم التشريح البريطاني آرثر كيث في عام ١٩١٢ أنه «قد اعتبرت الزائدة الدودية لسنوات عديدة كواحدة من البُنى الأثرية لجسم الإنسان، وهو الرأي الذي يجعلنا متحاملين على أي مسعى حقيقي لاكتشاف طبيعتها ووظيفتها»(٢).

(1) Dan Graur, "How to assemble a human genome," lecture at the University of Houston (December 2013), *slides* 16, 19. http://www.slideshare.net/dang raur1953/update-version-of-the-smbesesbe-lecture-onencode-junk-dna-g raur-december-2013.

(2) Arthur Keith, "The functional nature of the caecum and appendix," *British Medical Journal* 2 (1912): 1599–1602. PMID:20766420.

ربما هناك صفات بيولوجية لا تتمتع في الواقع بأي وظيفة ذات اهمية، لكن أي نظرية تدعي عدم العمل في البداية تعوق التقدم العلمي، فالتطور ليس مجرد علم ممسوخ، ولكن من منظور العلوم التجريبية فأنه قد يكون أكبر معرقل للعلم في التاريخ.

الفصل السادس

العين البشرية

أصبحت العين البشرية التي كان يعتقد أنها حجر عثرة أمام نظرية داروين ايقونة للتطور، وهي تعمل كأيقونة بطريقتين مختلفتين للغاية: أولاً، يرى المدافعون عن التطور أن العيون يمكن أن تتطور بسهولة بالغة، وثانياً، يتم استخدام العيوب المزعومة في العين البشرية كدليل للتطور غير الموجه وضد التصميم الذكي.

في كتاب "أصل الأنواع" أدرج داروين فصلاً بعنوان "الصعوبات الخاصة بالنظرية"، وفي أحد أقسامه ناقش "الأعضاء التي في منتهى الكمال والتعقيد"، وأهم هذه الأمور هي: «لكي يُفترض أنه من الممكن أن تكون العين بكل ما فيها من أجهزة فذة من أجل ضبط الطول البؤري للمسافات المختلفة، ومن أجل السماح بدخول كميات مختلفة من الضوء، ومن اجل تعديل الزيغ الكروي واللوني، قد تكونت عن طريق الانتقاء الطبيعي، فإن ذلك يبدو، وأنا أعترف بذلك، كشيء مناف للعقل إلى أعلى درجة». واقترح داروين على الفور طريقة للتغلب على هذا الأشكال:

«إذا كان من الممكن إظهار وجود تدرجات عديدة من عين بسيطة وفي حالة منقوصة إلى عين معقدة وبالغة لحد الكمال، وأن كل درجة من هذه الدرجات كانت مفيدة لمالكها، كما هو الحال بالتأكيد، وإذا زاد على ذلك، أنه كلما تمايزت

العين فإن هذه التمايزات سوف تكون مفيدة لأي حيوان تحت تأثير الظروف المتغيرة للحياة، عندئذ فإن الصعوبة في تصديق أنه من الممكن تكوين عين كاملة ومعقدة عن طريق الانتقاء الطبيعي، مع أن هذا شيء غير قابل للتحقيق طبقا لتخيلنا، لا يجب اعتبارها كشيء مدمر للنظرية»[1].

هل هناك العديد من التدرجات؟

في الواقع، لدى الحيوانات الحديثة أعين تتراوح ما بين البسيطة نسبيا إلى المعقدة جداً، حيث تحتوي الديدان المسطحة على بقع صغيرة تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الحساسة للضوء، ولدى قنديل البحر أيضاً بقعتا عين صغيرة، على الرغم من أن قنديل البحر لديه عيون إضافية أكثر تعقيداً[2]، ويحتوي البُصر (محار كبير) والبحار الحجري على عيون بحجم ثقب الأبرة مع خلايا مستشعرة للضوء داخل حفرة عميقة مع فتحة صغيرة[3]، وأيضاً تمتلك الحشرات أعينًا مركَّبة تتكون عمومًا من آلاف الوحدات الفردية المستقبلة للضوء تسمى "ommatidia" كما أن الروبيان يحتوي أيضًا على أعين مركبة، بينما تمتلك

(1) Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, 1st ed. (London: John Murray, 1859), 186–187.

(2) Dan-Erik Nilsson, Lars Gislén, Melissa M. Coates, Charlotta Skog h, and Anders Garm, "Advanced optics in a jellyfish eye," *Nature* 435 (2005): 201–205. doi:10.1038/ nature03484. PMID:15889091.

(3) Stephen R. Wilk, "The eye in the spiral: Animals with pinhole visual systems," *Optics & Photonics* (June, 2008). http://www.osa-opn.org /Content/ViewFile.aspx?id=11013.

رأسيات القدم والفقاريات عيني كاميرا، كل واحدة منها تحتوي على عدسة واحدة تركز الأشعة على الخلايا التي تستشعر الضوء في مؤخرة المقلة. (الرأسقدميات أو رأسيات القدم (Cephalopod) من الكلمات اليونانية التي تعني "الرأس" و "القدم"، هي رخويات ذات مخالب تنمو من رؤوسها، حيث إن الأخطبوط والحبار يعتبران من رأسيات القدم).

في عام ١٩٧٧، نشر عالم الحيوان سالفيني بلاوين وعالم الأحياء التطوري إيرنست ماير مراجعة شاملة لتوزيع أنواع مختلفة من العيون في الحيوانات الحديثة، إن وجود عيون متشابهة في أنواع غير ذات صلة (رأسيات القدم والفقاريات هي مجرد مثال) أقنع الباحثين بأنه يجب أن تكون العين قد نشأت بشكل مستقل من أربعين إلى خمس وستين مرة في تاريخ الحياة، وفي الواقع لقد جادلوا بأن العيون موزعة بشكل غريب في شعب تصنيفية مختلفة بحيث لا يمكن وضعها في شجرة واحدة، وبعبارة أخرى فإن توزيع العيون قد يبدو مشكلة بالنسبة لنظرية داروين (بأن جميع الحيوانات قد انحدرت من سلف مشترك)، ومع ذلك فقد تمكن سالفيني بلاوين وماير من الاستنتاج بأنه، «كان الهدف الأصلي من تحقيقنا هو اختبار صحة تأكيد داروين بأن تطور العينين لا

يشكل حجر عثرة أمام نظريته في الانتقاء الطبيعي، وكما رأينا نجح داروين في هذا الاختبار بأمتياز»(1).

ولكن هل العديد من أنواع العيون في الحيوانات الحديثة توفر بالفعل "العديد من التدرجات" التي تحتاجها نظرية داروين؟ ليس حقاً.

السجل الأحفوري

ما تحتاجه نظرية داروين ليس مجموعة من العيون الموجودة في الحاضر، بل نطاقاً على مدى تاريخ الحياة: ليس شريحة أفقية من الزمن، بل شريحة عمودية، فإذا كانت عينا الحيوانات المبكرة قد بدأت "ناقصة وبسيطة جداً" ثم أصبحت العينان في بعض الشعب التصنيفية أكثر كمالًا وتعقيدًا في مجرى الزمن الجيولوجي قد يشكل هذا دليلاً على نظرية داروين.

لكن العيون المعقدة كانت موجودة بالفعل في بعض الحيوانات البدائية، فالمفصليات الثلاثية الفصوص هي أعضاء منقرضة في شعبة مفصليات الارجل والتي تشمل الحشرات والقشريات الحديثة (مثل الروبيان)، وعندما ظهرت المفصليات الثلاثية الفصوص لأول مرة في الانفجار الكمبري، كان لدى العديد

(1) Luitfried von Salvini-Plawen and Ernst Mayr, “On the evolution of photoreceptors and eyes,” *Evolutionary Biology* 10 (1977): 207–263. doi:10.1007/978-1-4615-6953-4_4.

منها أعين مركبة وقد كانت هذه الأعين "بالفعل من نوع متطور للغاية"[1]، ووفقاً لخبير المفصليات الثلاثية الفصوص ريكاردو ليفي-سيتي «بعض الخصائص التي اكتشفت مؤخراً في عيون المفصليات ثلاثية الفصوص تعطي فكرة واضحة لكل هذا الوقت من وظيفة التحسين». ماذا يعني هذا؟ تابع ليفي سيتي:

«إننا نواجه هنا مخططاً ناجحاً للغاية من بنية العين: العين المركبة او المجمعة، المصنوعة من مجموعة من العناصر البصرية المنفصلة التي تسمى العينيات[2] ommatidia والتي تشير الى اتجاهات متباينة بعض الشيء ولكن كل منها يؤدي نفس المهام ... هو دليل على نجاح مخطط وهي تجربة واسعة النطاق، لأن أعين الحشرات والقشريات في معظم مفصليات الأرجل، لا تزال تتبع تصميم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتلك الموجودة في المفصليات ثلاثية الفصوص»[3].

(1) Euan Clarkson, Riccardo Levi-Setti, and Gabor Horváth, "The eyes of trilobites: The oldest preserved visual system," *Arthropod Structure & Development* 35 (2006): 247–259. doi:10.1016/j.asd.2006.08.002.PMID:18089074.

(٢) العينية Ommatidium تتكون عين الحشرات من عدد كبير جدا من العينيات ولا تتكون من عين واحدة كما في الإنسان والفقريات. عيون الحشرات والقشريات و مفصليات الأرجل تتكون من عيون مركبة ، وتتركب العين المركبة من عدد كبير جدا من العينيات . فمثلا عين حشرة اليعسوب تتكون من نحو ٢٨.٠٠٠ من العينيات ، وهذا هو الحال أيضاً في الذبابة .ويمكن للحشرة تكوين صورة لما يحيط بها وتتكون الصورة من عدد من النقاط الضوئية قادمة من العينيات.

(3) Riccardo Levi-Setti, *Trilobites*, 2nd ed. (Chicago: The University of Chicago Press, 1993), 29.

المكتشفات الكمبرية الأخرى تجعل الأمور أسوأ، ففي عام ٢٠١١ أعلن فريق من علماء الأحافير عن اكتشاف مفصليات الأرجل غير الثلاثية الفصوص من العصر الكمبري الأول في أستراليا تملك عيون متقدمة للغاية، وفقا للتقرير فقد حفظت «خصائص العيون الدقيقة مثل عدسات العينيات في تفاصيل رائعة وبروز ثلاثي الأبعاد»، العينيات تكشف عن تخصصات هي «غير معروفة في العصر الكمبري الأول» ولكنها قابلة للمقارنة مع تلك التي لدى اليعسوب المعاصر، وخلص الفريق إلى أن «الرؤية المتطورة للغاية في أوائل العصر الكمبري لم تقتصر على المفصليات الثلاثية الفصوص»(١).

قد لا تكون الرؤية الشديدة التطور مقتصرة على المفصليات فقط، فقد تم الكشف عن العيون الأحفورية في رأسيات القدم والفقاريات الكمبيرية، مما أدى إلى توصل فريق دولي من علماء الأحافير في عام ٢٠١٣ الى انه «يوضح السجل الأحفوري المتوفر أن الانفجار الكمبري قد ولَّد ولادة متزامنة بين العين المركَّبة في اللافقاريات الرئيسية وعين الكاميرا في الفقاريات»(٢) .

(1) Michael S. Y. Lee, James B. Jag o, Diego C. García-Bellido, Gregory D. Edgecombe, James G. Gehling , and John R. Paterson, "Modern optics in exceptionally preserved eyes of Early Cambrian arthropods from Australia," *Nature* 474 (2011): 631–634. doi:10.1038/ nature10097. PMID:21720369.

(2) Fang chen Zhao, David J. Bottjer, Shixue Hu, Zongjun Yin, and Maoyan Zhu, "Complexity and diversity of eyes in Early Cambrian ecosystems," *Scientific Reports* 3 (2013): 2751. doi:10.1038/srep02751.PMID:24067397.

هل تطورت العيون المعقدة في الانفجار الكمبري من أعين أبسط سبقتها؟ في عام ٢٠٠٤ أعلن فريق من علماء الأحافير عن اكتشاف حيوانات شبيهة بالديدان مثل حيوانات ما قبل العصر الكمبيري لديها حفر خارجية قد تكون «بقايا هياكل حسية خارجية»[1]، ووفقاً لما ذكره عالم الأحياء السويدي دان اريك نيلسون فقد وصفه الفريق بأنه «أقدم حيوان احفوري لديه عيون»[2]، ولكن بعد فحص البقايا عن كثب توصل فريق آخر من علماء الأحافير في عام ٢٠١٢ إلى أن السمات التي ذكرها الفريق الأول كانت «آثار التمعدن التي لا تمثل الأنسجة البيولوجية». ليس فقط العيون ليست عيون، بل أن الأحفوريات لم تكن حتى حيوانات[3]! لذا فإن المساعدة التي تقدمها الحيوانات الأحفورية لنظرية داروين ليست أكثر مما تقدمها الحيوانات الحديثة، ومع ذلك فأنه لا يزال المدافعون عن التطور يعتقدون أن العيون تطورت تدريجياً قبل العصر الكمبيري، وبعبارة أخرى، فإنهم يستدعون السلالات الشبحية.

---

(1) Jun-Yuan Chen, David J. Bottjer, Paola Oliveri, Stephen Q. Dornbos, Feng Gao, Seth Ruffins, Huimei Chi, Chia-Wei Li, and Eric H. Davidson, "Small bilaterian fossils from 40 to 55 million years before the Cambrian," *Science* 305 (2004): 218–222. doi:10.1126/ science.1099213. PMID:15178752.

(2) Dan-Eric Nilsson, "Eye evolution: a question of genetic promiscuity," *Current Opinion in Neurobiology* 14 (2004): 407–414. doi:10.1016/j.conb.2004.07.004. PMID:15321060.

(3) Stefan Beng tson, John A. Cunning ham, Chongyu Yin, and Philip C. J. Donog hue, "A merciful death for the'earliest bilaterian,' Vernanimalcula," *Evolution and Development* 14 (2012): 421–427. doi:10.1111/j.1525-142X.2012.00562.x. PMID:22947315.

لا دليل؟ ولا مشكلة على الأقل بالنسبة للعلم الممسوخ.

الجين المتحكم الرئيسي

ذكر عالم الأحياء السويسري والتر جيرينغ وزملاؤه في عام ١٩٩٤ أن ذباب الفاكهة والفئران والبشر لديهم جين مشابه جدًا يشارك في نمو العين. الطفرات في الجين الذي يدعى Pax-6 ينتج عنها نقص في العيون أو فقدانها. مشيرا إلى أن Pax-6 وجد أيضا في الديدان والحبار والطيور والأسماك، واشار جيرينغ وزملاؤه الى أن جين Pax-6 هو «الجين المتحكم الرئيسي» الذي يشرع في نمو العين في جميع أنحاء المملكة الحيوانية، واشاروا أيضاً الى أن استنتاج سالفيني بلاوين و ماير بأن عيون الفأر والذباب قد تطورت بشكل مستقل «يجب إعادة فحصه» بسبب تشابه جينات Pax-6 (1).

في عام ١٩٩٥، أبلغ جيرينغ وبعض الزملاء الآخرين عن التجارب التي تسببت بشكل مصطنع في التعبير عن جينة Pax-6 لذبابة الفاكهة في أماكن خارج العين، وبالتالي فقد كانت قادرة على تكوين العيون على الأجنحة والساقين والهوائيات. هذه العين الخارجية (خارج المكان) «تبدو طبيعية شكلياً وتتألف من مجموعات من العينيات المختلفة تماما مع مجموعة كاملة من الخلايا المستقبلة

(1) Rebecca Quiring , Uwe Walldorf, Urs Kloter, and Walter J. Gehring , "Homolog y of the eyeless gene of Drosophila to the Small eye gene in mice and Aniridia in humans," *Science* 265 (1994): 785–789.doi:10.1126/science.7914031. PMID:7914031.

للضـوء»، وعـلى الـرغم مـن عـدم وجـود دليـل عـلى أنهـا يمكـن أن تنقـل الصـور إلى الـدماغ، فقـد قـام جيرينـغ وزمـلاؤه بـإدراج جـين Pax-6 في جنـين ذبابـة الفاكهـة، وقـام بتنشـيطه خـارج العـين العاديـة، وبالتـالي تسـبب في تكـوين العـين خـارج موقعهـا الطبيعـي، ومـع ذلـك، كانـت تراكيـب العـين عبـارة عـن عيـون مـن النـوع المركـب الخاص بذبابة الفاكهة وليست من نوع عيون الكاميرا الخاصة بالفئران(١).

وفي اعقـاب ذلـك ذكـر جيرينـغ وزمـلاؤه أن جـين Pax-6 الخـاص بالحبـار يشـبه جـين Pax-6 الخـاص بـالفئران، ويمكـن أن يسـاهم أيضـاً في تكـوين العيـون خـارج الموقـع الطبيعـي في أجنـة ذبابـة الفاكهـة رغـم أن العينـين كانتـا عينـا ذبابـة الفاكهـة وليسـت عيـون الحبـار(٢)، وبالمقابـل، يمكـن لجـين Pax-6 الخـاص بذبابـة الفاكهـة أن يسـاهم أيضـاً في تكـوين العيـون خـارج الموقـع الطبيعـي في أجنـة الضـفادع رغـم أن العينين هما عينا ضفدع وليسا عينا ذبابة الفاكهة (٣).

---

(1) Georg Halder, Patrick Callaerts, and Walter J. Gehring , “Induction of ectopic eyes by targeted expression of the eyeless gene in Drosophila,” *Science* 267 (1995): 1788–1792. doi:10.1126/science.7892602.PMID:7892602.

(2) Stanislav I. Tomarev, Patrick Callaerts, Lidia Kos, Rina Zinovieva, Georg Halder, Walter J. Gehring , and Joram Piatigorsky, “Squid Pax-6 and eye development,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 94 (1997): 2421–2426. doi:10.1073/pnas.94.6.2421. PMID:9122210.

(3) Yasuko Onuma, Shuji Takahashi, Makoto Asashima, Shoichiro Kurata, and Walter J. Gehring , “Conservation of Pax 6 function and upstream activation by Notch signaling in eye development of frog s and flies,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 99 (2002): 2020–2025. doi:10.1073/pnas.022626999. PMID:11842182.

إن ادعاء جيرينغ بأن جين Pax-6 هو المتحكم الرئيسي في تشكيل العيون يواجه مشكلتين على الأقل، فالأولى هي أن ذبابة الفاكهة لها خمس عيون: عينان مركبتان وثلاث عيون بسيطة (تسمى "ocelli") في وسط جبينها، وأن جين Pax-6 يؤثر على نمو العينين المركبتين ولكنه لا يؤثر على العيون البسيطة(1)، فإذا كان جين Pax-6 هو المتحكم الرئيسي في تكوين العيون، فلماذا لا يساهم في تكوين العيون البسيطة في الذبابة؟

المشكلة الثانية (والأكبر) هي أن التجارب المستخدمة لدعم الادعاء بأن جين Pax-6 هو الجين المتحكم الرئيسي في تكوين العيون هي ذاتها تتناقض معه في الحقيقة، فإذا كان جين Pax-6 هو المسؤول، فإن جين ذبابة الفاكهة يفترض أن يولد عين ذبابة الفاكهة، وجين الفأرة يولد عين الفأرة، وجين الحبار يولد عين حبار، وهكذا، ولكن في الواقع إن Pax-6 هو ليس جين التحكم الرئيسي على الإطلاق، بل هو مجرد مفتاح تشغيل، حيث يمكن تركيب مفتاح التشغيل من احدى السيارات في قارب أو طائرة، وسيقدم نفس الوظيفة، لكن مفتاح تشغيل السيارة هذا لا يحول القارب أو الطائرة إلى سيارة. فوصف مفتاح التشغيل

(1) Halder, Callaerts, and Gehring , “Induction of ectopic eyes,” 1788.

بـ"جهـاز الـتحكم الرئيسـي" لايفيـدنا عـلى الأطـلاق بـأي شيء فـيما يتعلـق بطبيعـة السيارة أو أصلها الذي وجد فيها.

جـين Pax-6 هـو مثـال واحـد فقـط لظـاهرة ملحوظـة وواسـعة الانتشـار في الأجنـة: يمكـن لجـين متماثـل أو متشـابه جـدا أن يبـدّل مسـاراً تنمويـاً في العديـد مـن أنـواع الحيوانـات المختلفـة ، عـلى الـرغم مـن أن البنـى الناتجـة يـتم تحديـدها بواسـطة الأنـواع ولـيس الجين، وتشـمل الأمثلـة الأخـرى جينـات Hox المـذكورة في الفصـل الثالـث، وعـلى أي حـال فأنـه لا يـتم تحديـد البنيـة النهائيـة بواسـطة جينـات Pax-6 أو Hox ، ولكن بواسطة الكائن الحي ككل.

من الواضح أن تكوين العين يتطلب ما هو أكثر بكثير من "جين متحكم رئيسي ".

في وقـت لاحـق كتـب جيرينـغ و كـازو ايكيـو أن وقـوع جـين Pax-6 في العديـد مـن الأنـواع هـو أحـد الأسـباب التـي تـدفعنا للاعتقـاد في أصـلهم المشـترك ، ولكـن هنـاك سـبب آخـر هـو أن أصـل العـين المنفصـل «في أكثـر مـن أربعـين نوعًـا مختلفًـا لا يتماشـى مـع نظريـة دارويـن»[1]، كـان مـن المفـترض أن يـأتي هـذا كخـبر لسـالفيني بلاويـن ومايرـ، اللذين استنتجا في عام ١٩٧٧ بأن نظرية داروين قد نجحت "بأمتياز".

لذا، سواء نشأت العين أكثر من أربعين مرة أو مرة، يجب ألا يشكك في التطور.

---

(1) Walter J. Gehring and Kazuho Ikeo, "Pax6: mastering eye morphog enesis and eye evolution," Trends in Genetics 15 (1999): 371–377. doi:10.1016/S0168-9525(99)01776-X. PMID:10461206.

هل يمكن للعيون ان تتطور بسهولة؟

في عـام ١٩٩٤، نشـر دان اريـك نيلسـون وزميلتـه سـوزان بيلغـر بعـض الحسـابات التـي يُـزعم أنهـا تظهـر أن العينـين يمكـن أن تتطـوران بسـرعة وسـهولة. وفقـا لنيلسـون وبيلغـر، يمكـن أن تتطـور عـين الكـاميرا مـن بقعـة مـن الخلايـا التـي تستشـعر الضوء في أقل من اربعمئة الف سنة[1].

قبـل عـامين مـن تقـديم نيلسـون وبيلغـر مقـالهما للنشـر، ألقـى ريتشـارد دوكينـز محـاضرة في لنـدن بحجـة أن الانتقـاء الطبيعـي يمكـن أن ينـتج سـمات معقـدة وغـير محتملـة (مثـل العينـين) عـن طريـق تـراكم خطـوات صـغيرة تدريجيـة، وقـد كـرس حـوالي خمـس دقـائق مـن محاضرتـه لعمـل نيلسـون الـذي لم ينشـر بعـد، ووفقـاً لـدوكينز فقـد أظهـر نيلسـون كيـف يمكـن أن تتطـور العيـون «في خطـوات صـغيرة جـداً، عـلى جهاز الكمبيوتر الخاص به»[2].

وتـابع دوكينـز كلامـه بـأن «نيلسـون قـد افـترض أن كـل خطـوة، أي كـل طفـرة، تسببت فقـط في تغـير واحـد في المئـة مـن حجـم شيء مـا لنقـل مـثلاً تجويـف الكـوب. كـما ابتكـر طريقـة لقيـاس كفـاءة العـين، وقـام بـذلك مـن خـلال إخبـار الكمبيـوتر

(1) Dan-Eric Nilsson and Susanne Pelger, "A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve," *Proceedings of the Royal Society of London B* 256 (1994): 53–58. doi:10.1098/ rspb.1994.0048.PMID:8008757.

(2) Richard Dawkins, "Climbing Mount Improbable," *lecture at the Royal Institution of London* (1991), starting at 31:50. http://richannel.org /christmas-lectures/1991/richard-dawkins#/christmas-lectures-1991-richarddawkins--climbing - mount-improbable.

بقياس أشياء مختلفة عن العين التي رسمها بنفسه، ثم عمل الكمبيوتر باستخدام قواعد الفيزياء بقياس مدى جودة الصورة التي يمكن للعين إنتاجها، والسؤال المطروح هو انه بوجود تلك القواعد المبنية فيه، هل سيكون هناك تدرج سلس للتحسين، يبدأ بشبكة شبكية مسطحة، وينتهي بعيون مناسبة مثلنا؟ لقد خمنت ذلك ، الإجابة هي نعم»[1]. على شاشة وراء دوكينز تومض سلسلة من عشر رسومات، بدءاً من شبكية القبعة وتنتهي مع عين الكاميرا.

أن عزو التغييرات التركيبية المفيدة إلى الطفرات أمر غير مبرر بيولوجياً، ولكن دعونا نتجاهل ذلك هنا.

في عام ١٩٩٥، بعد أن صدر عمل نيلسون وبيلغر بشكل مطبوع ، نشر دوكينز كتابًا يضاعف فيه من زعمه السابق وطرح سؤالاً «هل هناك تدرج سلس للتغير من الجلد المسطح إلى عين الكاميرا الكاملة ، بحيث أن كل وسيط هو تحسن؟»، وأجاب بنفسه على هذا السؤال:

«بدأ نيلسون وبيلغر من رقعة من خلايا حساسة للضوء مدعومة بطبقة صبغ (شبكية)، ثم سمحوا للأنسجة الورقية حول هذه البنية أن تشوه شكل نفسها عشوائياً، مقيدين ذلك بشرط وهو أن يكون التغيير بنسبة بسيطة وأن يكون

(1) Dawkins, “Climbing Mount Improbable,” 32:26–33:11.

تحسناً على ما حدث من قبل، وكانت النتائج سريعة وحاسمة حيث أنتج النموذج عيناً معقدة، وقد انطوت فيه العين إلى الداخل لتشكل تجويفاً، وصار التجويف مغطى بسطح شفاف، ثم تحول باطن التجويف إلى هلام ليشكل عدسة ذات أبعاد تنتج أفضل صورة ممكنة على شاشة الكمبيوتر»[1].

لكن نيلسون وبيلغر لم يفعلوا شيئاً من هذا القبيل، فقد بدأوا بمجموعة من ثماني رسومات لتمثيل ما اعتقدوا أنه كان مسار تطور العين، (كانت رسوماتهم الثمانية المنشورة مختلفة عن الرسومات العشرة التي استخدمها دوكينز في محاضرته عام ١٩٩١)، وقد كان الرسم الأول عبارة عن رقعة دائرية مستوية من خلايا الاستشعار الضوئية المحصورة بين طبقة واقية شفافة وطبقة من الصبغة الداكنة، وكان الأخير خاص بنموذج عين الكاميرا، والرسومات الستة الأخرى كانت وسيطة افتراضية بين هذين الاثنين.

كانت الرسومات غير واقعية بيلوجياً إلى حد بعيد بسبب: أولاً لأنها كانت ثنائية الأبعاد، وليست ثلاثية الأبعاد مثل العيون الحقيقية، وثانياً لقد تجاهلت كل التغيرات الأخرى التي يجب أن ترافق تشوه البقعة المسطحة مثل التعديلات في تركيب الرأس والتوصيلات العصبية، اما ثالثاً (والأهم من سابقيه) فقد

(1) Richard Dawkins, *River out of Eden* (New York: Basic Books, 1995), 79–80.

افترضت تطوراً ثابتاً أحادي الاتجاه لرقعة مستشعر ضوئي في عين الكاميرا دون أي تغيرات عشوائية أو تأخيرات أو انحرافات عن المسار المحدد سلفاً، ولم يكن هناك اختيار ضد الطفرات الضارة ، لأنه لا يسمح بأي طفرات ضارة، لذا لم تشرح الرسومات حقا التطور ، وهو ليس أحادي الاتجاه وليس له نهاية نهائية، وعلى النقيض من ادعاء دوكينز فإن نيلسون وبيلغر لم «يدعان نموذجهما يشوهان نفسه بشكل عشوائي» ، كما أنهما لم يشاهدا «شكل عين النموذج مشوهاً على شاشة الكمبيوتر»، لقد رسما فقط بعض الأرقام التي قرروا أنها تمثل وسيطًا تطوريًا بين أعين بسيطة ومعقدة، وبهذا فإن الرسوم تمثل تصميمًا ذكيًا [1]، على الرغم من أن تصميمها بالطبع أقل تطوراً من العيون الحقيقية أو البدائية أو غير ذلك.

وفقاً لنيلسون وبيلغر، فانهما قاما بقياس أربعة معايير في رسوماتهم: طول البنى المستقيمة ، وطول القوس من التراكيب المنحنية ، وارتفاع وعرض التجويف ثنائي الأبعاد الذي شكله تقريب الطبقات، وبافتراض حدوث سلسلة من التغييرات بنسبة واحد في المائة في كل من هذه المعلمات الأربع (كل تغيير يتحرك بشكل غير منتظم في اتجاه تشكيل نموذج عين الكاميرا) ، فقد قدروا عدد

(1) Vincent Torley, “Could the eye have evolved by natural selection in a geological blink?” *Uncommon Descent* (March 18, 2013). http://www.uncommondescent.com/intellig ent-design/could-the-eye-have-evolved-bynatural-selection-in-a-g eological-blink/.

الخطوات التي قد تستغرقها الرسوم الأولى لتصبح الثانية ولتصبح الثانية الثالثة وهكذا، ثم أضافوا الأرقام التي حصلوا عليها ، وخلصوا إلى أن «١٨٢٩ خطوة من ١٪ مطلوبة لتسلسل النموذج بأكمله»[١]، وبجمع هذا مع بعض الافتراضات حول التباين الوراثي وامكانية التوريث والانتقاء ومدة الجيل ، حسب نيلسون وبيلغر أن نموذج عين الكاميرا يمكن أن يتطور بسهولة في حوالي ٣٦٤٠٠٠ سنة ، وخلصا إلى أنه «من الواضح أن العين لم تمثل أبداً تهديداً حقيقياً لنظرية داروين في التطور»[٢].

أوهمت حسابات نيلسون وبيلغر بأنهما قاما بتقدير عملية تطورية طبيعية، لكن كل ما فعلاه فعلاً هو إنتاج رسومات مبتكرة وإجراء بعض القياسات لها، حيث أن "نموذجهما" يتألف من رسوماتهما فقط والتي لا تستند إلى أي حسابات على الإطلاق.

لذا فإنه بأي منطق قام نيلسون وبيلغر بإنشاء "نموذج حاسوبي"؟

لا يوجد منطق ابداً، فنموذج الكمبيوتر هو برنامج يحاكي بواقعية شيء ممكن ان يحدث، أو ربما حدث، أو قد يحدث في المستقبل، ففي حالة العين، فإن مثل هذا البرنامج كان سيبدأ مع قياسات للخطوط الثلاثة المستقيمة في الرقعة المسطحة،

(1) Nilsson and Pelger, "A pessimistic estimate," 56.

(2) Ibid., 58.

وتطبيـق صـيغة حسـاب كيفيـة تحويـل هـذه الخطـوط في ظـل التبـاين العشـوائي والانتقـاء، وعـرض نتـائج الحسـابات عـلى شاشـة الكمبيـوتر، لكـن نيلسـون وبيلغـر قاما بالعكس تماماً، فجاءت النتيجة أولاً، وجاءت حساباتهم في وقت لاحق.

في عـام ٢٠٠٣، كشـف عـالم الرياضـيات ديفيـد بيرلينسـكي كـم كانـت حسـابات نيلسـون وبيلغـر بـلا معنـى، كـما انتقـد بيرلينسـكي ريتشـارد دوكينـز بسـبب وصـفه زوراً لعملهـما بأنـه "نمـوذج حاسـوبي"، وانتقـد نيلسـون وبيلغـر لفشـلهما في تصـحيح وصـف دوكينـز الخـاطئ. ووصـف بيرلينسـكي بشـكل صـحيح القضـية برمتهـا بأنهـا «فضيحة علمية»[1].

ومـع ذلـك، لا يـزال كتـاب نيلسـون وبيلغـر يُـذكر في كتـب علـم الأحيـاء والمقـالات العلميـة بأنـه أظهـر رياضـياتياً كيـف تطـورت العيـون، ويوضـح كتـاب مـارك ريـدلي التطـور الـذي نشـر عـام ٢٠٠٤، أن نيلسـون وبيلغـر قامـا بعمـل محاكـاة عـن طريـق الكمبيـوتر «سـمحت لشـكل العـين النموذجيـة بـالتغير بشـكل عشـوائي»، ووفقـاً لريـدلي، فـإن تطـور نمـوذج العـين «في الكمبيـوتر مـع كـل جيـل جديـد يتكـون مـن عيـون متفوقـة بصـريا مـن الجيـل السـابق، وقـد تـم رفـض التغيـيرات التـي جعلـت البصريـات أكثـر سـوءًا، لأن الإنتقـاء سيرفضـها بالطبيعـة »[2]. وقـد أشـارت مقالـة

(1) David Berlinski, “A Scientific Scandal,” *Discovery Institute* (2003). http://www.discovery.org /a/1509.

(2) Mark Ridley, *Evolution*, 3rd ed. (Chichester, UK: Wiley-Blackwell Publishing, 2004).

نشـــرت عـــام ٢٠٠٨ في مجلـــة Proceedings of the National Academy of Sciences USA إلى عمـــل نيلســـون وبيلغـــر «كنمـــوذج محوســـب»[١]، وكـــما ذكـــر البحـــث المنشـــور في مجلـــة Scientific Reports في عـــام ٢٠١٣ ، أنـــه «مـــثلما تكهـــن نيلســـون وبيلغـــر بواســـطة المعـــادلات الحســـابية ، يمكـــن أن تتطـــور بقعـــة مـــن النسـيج الطلائـي الحســـاس للضـــوء عـــن طريـــق الانتقـــاء الطبيعـــي إلى عين الكاميرا في غضون ٣٦٤٠٠٠ جيل فقط»[٢].

إذن تطـــورت بعـــض الرســـومات الخياليـــة بطريقـــة ســـحرية إلى "نمـــوذج محوســـب" مـــن شـــأنه أن "يتنبـــأ بواســـطة العمليـــات الحســـابية" كيـــف مـــن المفـــترض أن تتطـــور العـــين بسهولة، أليس العلم الممسوخ مدهشاً!

بقعة من خلايا الاستشعار الضوئية؟

العلـــماء المـــذكورون أعـــلاه الـــذين جـــادلوا بـــأن العـــين تتطـــور بســـهولة يفترضـــون وجـــودا مســـبقا مـــن خلايـــا الاستشـــعار للضـــوء، لكـــن هـــذا الافـــتراض يتطلـــب في الواقـــع إمـــا إيمانًا هائلاً أو جهلًا هائلاً حول طبيعة وتعقيد "البقعة الحساسة للضوء".

---

https://www.blackwellpublishing .com/ridley/a-z/Evolution_of_the_eye.asp.

(1) Zbynek Kozmik, Jana Ruzickova, Kristyna Jonasova, Yoshifumi Matsumoto, Pavel Vopalensky, Iryna Kozmikova, Hynek Strnad, Shoji Kawamura, Joram Piatig orsky, Vaclav Paces, and Cestmir Vlcek,"Assembly of the cnidarian camera-type eye from vertebrate-like components," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 105 (2008): 8989–8993. doi:10.1073/pnas.0800388105. PMID:18577593.

(2) Fangchen Zhao, David J. Bottjer, Shixue Hu, Zongjun Yin, and Maoyan Zhu, "Complexity and diversity of eyes in early Cambrian ecosystems," *Scientific Reports* 3 (2013): 2751. doi:10.1038/srep02751. PMID:24067397.

ففي عيون الحيوانات يشمل اكتشاف الضوء سلسلة من التفاعلات الكيميائية تسمى "سلسلة التحاس الضوئي[١]"، والمادة الكيميائية الأولى في السلسلة هي "شبكية العين"، وهي شكل من أشكال فيتامين A ، الذي يغير شكله عندما يتعرض للضوء، فشبكية العين مربوطة ببروتين معقد يسمى الأوبسين "opsin" (هناك أكثر من ألف نوع مختلف من opsin)[٢] ، والذي يتغير شكله عندما تتغير الشبكية، ويؤدي تغير شكل الأوبسين إلى سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تبلغ ذروتها في توليد نبضة عصبية، صحيح أن بعض الكائنات أحادية الخلية تكتشف الضوء باستخدام جزيء واحد على عكس الشبكية أو الأوبسين ، لكن الجزيء لا يمكن أن يولّد نبضًا عصبيًا من شأنه تمكين الرؤية الحقيقية[٣].

في كتابه "الصندوق الأسود" لداروين، جادل عالم الكيمياء الحيوية مايكل بيهي بأن سلسلة التحاس الضوئي البشري «نظام معقد غير قابل للإختزال»، والذي

(١) التحاس (التحويل الحسي) الضوئي Phototransduction: هو العملية التي تتحول بواسطتها الطاقة الضوئية على هيئة فوتونات إلى طاقة كهربية في صورة تغيرات في الجهد الكهربي في المستقبلات البصرية (النبابيت Rods والمخاريط Cones) في شَبَكِيَّة العين Retina.

(2) Akihisa Terakita, "The opsins," *Genome Biology* 6 (2005): 213. doi:10.1186/g b-2005-6-3-213. PMID:15774036.

(3) Mineo Iseki, Shigeru Matsunaga, Akio Murakami, Kaoru Ohno, Kiyoshi Shiga, Kazuichi Yoshida, Michizo Sugai, Tetsuo Takahashis, Terumitsu Hori, and Masakatsu Watanabe, "A blue-light-activated adenylyl cyclase mediates photoavoidance in Euglena gracilis," *Nature* 415 (2002): 1047–1051. doi:10.1038/4151047a. PMID:11875575.

وصفه بأنه «نظام واحد مكون من أجزاء متعددة مترابطة جيّداً ومتفاعلة فيما بينها وتساهم في الوظيفة الأساسية، وإزالة أي جزء منه يعني توقف النظام عن العمل»[1]، وفقاً لبيهي، لا يمكن أن يكون النظام المعقد الغير قابل للاختزال نتيجة للانتقاء الطبيعي الذي يبدأ فقط بعد أن تكون الوظيفة الأساسية في مكانها الصحيح. يمكن أن يساعد الانتقاء الطبيعي في تحسين النظام المعقد الذي لا يقبل الإختزال، لكنه لا يمكنه صنعه، واعترف والتر جيرينغ وكازوهو إيكيو بذلك في عام ١٩٩٩، حيث كتبا أن العين النموذجية «مثلما أشار داروين، لا يمكن تفسيرها بالإنتقاء، لأن الإنتقاء يمكن أن يقود التطور فقط عندما تعمل العين ولو بشكل محدود، وبمجرد تطور النموذج الأولي من خلال أحداث عشوائية، حينها يمكن للإنتقاء المساهمة في تحسينه»[2].

ولكن هل لدينا أسباب وجيهة للاعتقاد بأن الأحداث العشوائية يمكنها أن تبدأ الأمر برمته؟ ذهب بيهي إلى القول بأن لدينا أسباباً جيدة لاستنتاج أنه لا يمكن ذلك، وأن نظامًا حيوياً معقد لا يقبل الإختزال مثل سلسلة التحاس الضوئي، هو دليل على التصميم الذكي بدلاً من التطور غير الموجه.

(1) Michael J. Behe, *Darwin's Black Box* (New York: The Free Press, 1996), 39.

(2) Gehring and Ikeo, "Pax6," 376.

بـالطبع، رفـض المـدافعون عـن التطـور نظريـة بيهـي، ومـن بـين أمـور أخـرى فقـد اتهمـوه بأنـه يفتقـر إلى الخيـال في لتفكـير بـأن الانتقـاء الطبيعـي مـن الممكـن ان يكـون قـد أنـتج أنظمـة معقـدة غـير قابلـة للأختـزال، لكـن بيهـي كـان يتوقـع ذلـك النقـد وتناولـه في كتابـه ، مشـيراً إلى أنـه عـلى الـرغم مـن عقـود مـن العمـل وآلاف المقـالات المنشـورة ، فـإن المـدافعين عـن التطـور فشـلوا في تقـديم ذات التفسـير الـذي طلبـوه مـن بيهـي، وكتـب «لم يشـرح أحـد مـن قبـل بطريقـة مفصـلة وعلميـة كيـف يمكـن للطفرة والانتقاء الطبيعي أن يبنوا الهياكل المعقدة التي يناقشها هذا الكتاب»[1].

قـد تبـدو بعـض المقـالات العلميـة الحديثـة وكأنهـا قـد رفعـت لتحـدي بيهـي، مـع عنـاوين مثـل "فـتح الصـندوق الأسـود : الأسـاس الـوراثي والكيميـائي الحيـوي لتطـور العـين" (٢٠٠٨)[2]؛ "تطـور بروتينـات الأوبسـين والتحـاس الضـوئي" (٢٠٠٩)[3]؛ "تطـور التحـاس الضـوئي مـن مسـار النكليوتيـد الـدوري المغلـق المسـتمد مـن الأسـلاف" (٢٠١٠)[4] ؛ "تطـور أوبسِـين (بـروتين في الشـبكية العينيـة)

(1) Behe, Darwin's *Black Box*, 176.

(2) Todd H. Oakley and M. Sabrina Pankey, "Opening the "Black Box": The genetic and biochemical basis of eye evolution," *Evolution: Education and Outreach* 1 (2008): 390–402. doi:10.1007/s12052-008-0090-3.

(3) Yoshinori Shichida and Take Matsuyama, "Evolution of opsins and phototransduction," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 364 (2009): 2881–2895. doi:10.1098/rstb.2009.0051.PMID:19720651.

(4) David C. Plachetzki, Caitlin R. Fong, and Todd H. Oakley, "The evolution of phototransduction from an ancestral cyclic nucleotide gated pathway," *Proceedings of the Royal Society of London B* 277 (2010): 1963–1969. doi:10.1098/rspb.2009.1797. PMID:20219739.

التوالاني يكشف عن طريق بسيط لرؤية الحيوانات" (٢٠١٢)(1)، عناوين مثيرة للإعجاب، لكن المقالات لا ترتقي فعلاً لمواجهة طرح بيهي.

فوفقاً للمقالة الأولى، التي كانت تستهدف بيهي بوضوح، «لم ينشأ الأوبسين من العدم، كما لم ينفث حديثًا في جينوم حيواني قديم من قبل المصمم، وبدلاً من ذلك، نشأت بروتينات الأوبسين عن طريق طفرة لمستقبل موجود لجعلها حساسة للضوء»(2)، لكن هذا لم يكن أكثر من مجرد ادعاء، غير مدعوم بالأدلة.

المقالة الثانية قدمت رواية قصصية أكثر خيالاً، وقد أدرجت بعض الاختلافات في الأحماض الأمينية بين بروتينات الأوبسين المختلفة، و «خمنت بأن مورثة سلفية تؤدي وظيفة معينة قد تنوعت على مدار التطور، وقد جلبت وظائف جديدة إلى ذلك الكائن الحي»(3).

وعلى نفس المنوال، اقترح التقرير الثالث شجرة النشوء وتوصل إلى أن «أصل التحاس الضوئي في الحيوانات قد يكون شامل لتغير مكون واحد فقط – وهو المستقبل – مما يسمح باكتساب حساسية الضوء في مسار قديم»(4)، كما اقترح

(1) Roberto Feuda, Sinead C. Hamilton, James O. McInerney, and Davide Pisani, "Metazoan opsin evolution reveals a simple route to animal vision," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 109 (2012): 18868–18872. doi:10.1073/ pnas.1204609109. PMID:23112152.

(2) Oakley and Pankey, "Opening the Black Box," 396.

(3) Yoshinori Shichida and Take Matsuyama, "Evolution of opsins," 2892.

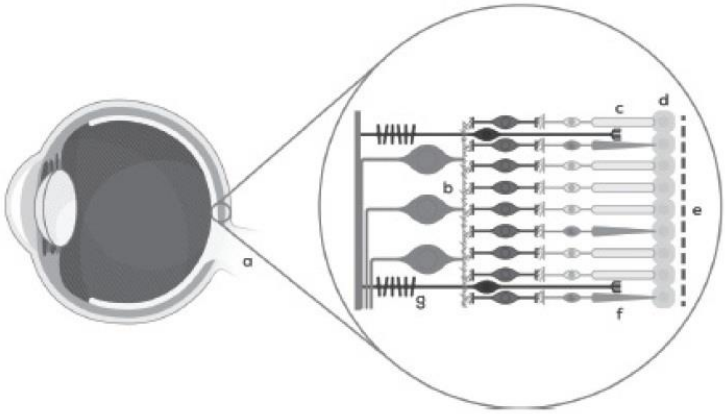
(4) Plachetzki, Fong, and Oakley, "Evolution of phototransduction," 1967.

التقرير الرابع شجرة النشوء واستنتج منها سيناريو بسيط لتطور الأوبسين، بأن الأوبسين الأول قد نشأ من تكرار السلف المشترك لجينات الميلاتونين (الهرمون) وجينات الأوبسين، اعقبه طفرات في عمليات التكرار[1].

كل هذه كانت مجرد تكهنات، تستند إلى أشجار تطورية افتراضية، أسلاف وهمية، وإيمان أعمى في قوة الطفرات، كلها تفترض وجوداً مسبقاً للبروتين الذي تطور إلى شبكية العين زائداً الأوبسين مع عدد قليل من التغييرات العرضية، ولم تحاول أي من المقالات حتى أن تشرح "بطريقة علمية تفصيلية" كيف تطور البروتين الأول – ناهيك عن شرح الأصل المنسق للأجزاء الأخرى من سلسلة التحاس الضوئي المعقدة بشكل لافت.

من الواضح أن الادعاء بأن العينين يمكن أن تتطور بسهولة غير مستند على العلم التجريبي.

(1) Feuda, Hamilton, McInerney, and Pisani, “Metazoan opsin evolution,” 18868.



الشكل ٦-١ .رؤية مبسطة للعين البشرية والشبكية: (أ) العصب البصري؛ (ب) الخلايا العصبية؛ (ج) خلية عصوية؛ (د) شبكة الأعصاب والشعيرات (RPE) ؛ (ه) المَشيماءُ الشُّعَيرِيَّة ؛ (و) خلية مخروطية ؛ (ز) خلية ميلر.

هل هي سيئة التصميم؟

بينما يقول بعض المدافعين عن التطور أن العينين يمكن أن تتطور بسهولة، يدعي آخرون أن العين البشرية سيئة التصميم، ويفترض أنها تثبت أنها تطورت من خلال عملية غير موجهة.

في العين البشرية، كما هو الحال في كل عيون الفقاريات، تشير الخلايا التي تستشعر الضوء إلى الجزء الخلفي من الشبكية، فالخلايا العصبية التي تنقل

الإشارات إلى الدماغ هي بين الخلايا المستشعرة للضوء والضوء الوارد للعين (انظر الشكل ٦-١). على النقيض من ذلك فأنه في عين الكاميرا لرأسيات القدم تكون خلايا استشعار الضوء موجهة نحو الضوء الوارد.

في عام ١٩٨٦م، نشر الملحد الشهير ريتشارد دوكينز، كتابه المليء بالأوهام (صانع الساعات الأعمى)، وكان من ضمن الاعتراضات التي أوردها على حجة التصميم، افتراضه أن هناك أخطاء أو عيوب في تصميم العين، وبالتالي فهذا يثبت -لديه- أنها ليست مصممة من الأساس، وأنها نشأت عن طريق العمليات التدريجية العشوائية غير الموجهة، ويقول في كتابه :

«أي مهندس كان سيفترض بشكل طبيعي أن تكون الخلايا الضوئية متجهة نحو الضوء، مع توجيه موصلاتها للخلف ناحية المخ. وكان سيضحك على أي اقتراح تكون الخلايا الضوئية فيه بعيدة عن الضوء، مع وجود الموصلات في أقرب ناحية للضوء. وبالرغم من ذلك فهذا بالضبط ما يحدث في جميع أعين الفقاريات، ففي الواقع كل خلية ضوئية مربوطة للخلف، وموصلاتها خارجة في الجانب الأقرب للضوء، وعلى الموصل أن ينتقل عبر سطح الشبكية، إلى نقطة

يهبط من خلالها في ثقب في الشبكية (التي تسمى "النقطة العمياء"[١]) لكي يتصل بالعصب البصري».

وبالرغم من مقولته تلك، يرى دوكينز أن أعين الفقاريات تعمل جيدًا! ولكن «المبدأ نفسه سيسيء إلى أي مصمم صاحب عقل منظم» [٢].

بعد ذلك بستة أعوام، تبعه عالم البيولوجيا التطورية جورج ويليامز بمقولة أشد قسوة: «لن تكون هناك نقطة عمياء إن كانت أعين الفقاريات مصممة بذكاء بالفعل»، وقال أيضا: «في الحقيقة هي مصممة بغباء ما دامت شبكية الحبار هي الجانب الأيمن الأعلى»، وعلى غرار دوكينز، عزا ويليامز الفرق إلى تواريخ تطورية مختلفة[٣].

وبالمثل، في عام ١٩٩٤م، البيولوجي (ومؤلف الكتب الدراسية) كينيث ميلر كتب أن عين الإنسان «التي تعتبر النموذج المثالي للتصميم الذكي»، هي مصممة بشكل سيء، وقال أيضا: «المصمم الذكي -الذي يتعامل مع عناصر تلك

(١) **النقطة العمياء** blind spot هي حجب في مجال الرؤية، وهناك نقطة عمياء طبيعية تعرف باسم النقطة العمياء الفسيولوجية، وهي نقطة تخلو من أي مستقبلات الضوء، وتقع هذه النقطة على الشبكية في القرص البصري حيث يمر العصب البصري .ونظرا لعدم وجود مستقبلات للضوء في هذه النقطة، فإن الجزء المقابل لها في مجال الرؤية يكون غير مرئي، إلا أن أدمغتنا تقوم ببعض العمليات لاستكمال التفاصيل التي حجبتها النقطة العمياء على أساس التفاصيل المحيطة بها، والمعلومات القادمة من العين الأخرى، لذلك فنحن لا ندرك (حسيا) وجود النقطة العمياء.

(2) Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker* (New York: W.W. Norton, 1986), 93.

(3) Georg e C. Williams, *Natural Selection: Domains, Levels, and Challenges* (New York: Oxford University Press, 1992), 73.

التمديدات المشبكية- حتمًا سينتقي الاتجاه الذي يحقق أفضل وأعلى درجة جودة بصرية، فعلى سبيل المثال؛ لا يمكن لأحد أن يقرر وضع الوصلات العصبية أمام الخلايا المستقبلة للضوء بدلا من أن توضع خلف شبكية العين -وبالتالي يُمنَع وصول الضوء إلى الخلايا المستقبلة له، ولكن ما لا يمكن تصديقه أن هذا بالضبط هو بناء شبكية العين البشرية»، وعلى النقيض من ذلك، شبكية العين في رأسيات القدم «هي موصلة في الجانب الصحيح»، ووفقاً لميلر، فإن التطور «يمكن أن يفسر الطبيعة الداخلية للعين الفقارية بكل بساطة»، وتابع ميلر:

«قد تطورت شبكية الفقاريات كتعديل للطبقة الخارجية للدماغ، ومع مرور الوقت قام التطور بتعديل هذا الجزء من الدماغ تدريجياً من أجل الحساسية للضوء، وعلى الرغم من أن طبقة الخلايا الحساسة للضوء تجسد عادة شكلاً يشبه الشبكية، إلا أنها احتفظت بتوجهها الأصلي، بما في ذلك سلسلة من الاتصالات العصبية على سطحها، والتطور على عكس المصمم الذكي، لا يمكنه البدء من الصفر لتحقيق التصميم الأمثل»(1).

في عام ٢٠٠٥، نشر عالم الأحياء الشهير دوغلاس فوتويما كتابًا دراسياً يدعي فيه أنه «لا يتوقع من مهندس ذكي أن يصمم... الترتيب الوظيفي الأحمق»

(1) Kenneth R. Miller, “Life’s Grand Desig n,” Technology Review 97 (February—March, 1994): 24—32. http://www.millerandlevine.com/km/evol/lg d/.

للخلايا العصبية لشبكية العين البشرية[1]، وفي العام نفسه كتب عالم الأحياء جيري كوين أن العين البشرية «ليست من نوع العيون التي يمكن لمهندس أن يخلقها من الصفر» بدلاً من ذلك «يشبه النظام بأكمله سيارة تم تركيب جميع التوصيلات بها داخل مقصورة السائق بدلاً من وضعها في مكان آمن بعيداً عن الأنظار». وعلى غرار دوكينز وويليامز وميلر وفوتويما، أعزى كوين ذلك إلى التطور الذي «اضطر للعمل من خلال تعديل أي خصائص تطورت من قبل، وبالتالي فإن التطور ينتج أنواعاً أصلح ولكن غالباً ما تكون بها عيوب، وهذه العيوب تنتهك المبادئ المعقولة للتصميم الذكي»[2].

إذن فمن منظور النظرية التطورية تبدو العين البشرية مصممة بشكل سيء، ولا تقدم النظرية باعثا على التحقيق أكثر في الأمر، ولكن ماذا إذا نظرنا للعين من منظور الوظيفة؟ ماذا إن كان تصميمها الذي يفترض أنه سيء يُمكّنها فعلا من أن تعمل بشكل أفضل؟

(1) Doug las J. Futuyma, *Evolution* (Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2005), 49.

(2) Jerry A. Coyne, "The faith that dare not speak its name: The case against intelligent design," *The New Republic* (August 22 & 29, 2005): 21–33.

http://pondside.uchicag o.edu/ee/faculty/Coyne/pdf/New_Republic_ID.pdf.

مزايا الشبكية المعكوسة

النوعان الأساسيان للخلايا الحساسة للضوء في الشبكية الخاصة بالفقاريات هما الخلايا العصوية[١] والخلايا المخروطية[٢]، (انظر الشكل ٦-١ ، ج ، و) وتكون الأخيرة حساسة جدا للضوء، وتؤدي وظيفتها جيدا في الضوء الخافت أو أثناء الليل. وهي في الواقع تستطيع أن تستشعر حتى الفوتون الواحد[٣]، لكنها تبصر فقط اللونين الأبيض والأسود، ويكون عدد خلايا المخروطية اقل بكثير من خلايا العصوية، كما أنها ليست بحساسية الخلايا العصوية للضوء، ولكنها تبصر الألوان.

تحتاج كل من الخلايا العصوية والمخروطية كميات كبيرة من العناصر الغذائية وقدر هائل من الطاقة، ويصفها أحد الكتب الكلاسيكية المنهجية عن العين بأنها خلايا "جشعة"[٤]، ففي الثدييات تمتلك هذه الخلايا أعلى معدل استقلاب من

(١) الخلايا العصوية أو الخلايا النبوتية Rod cell أو Rods هي خلايا مستقبلة للضوء في شبكية العين. تعمل الخلايا النبوتية في ظروف إضاءة أخف مما تعمل فيه الخلايا المستقبلة للضوء الأخرى ، مثل الخلايا المخروطية. وتسمى بالعصوية بسبب شكلها الأسطواني الطويل . وتتركز في الحافات الخارجية للشبكية حول مركز الشبكية ، وتستخدم في الرؤية المحيطية peripheral vision والرؤية في الظلام . يوجد حوالي ١٢٠ مليون خلية نبوتية في شبكية العين البشرية، وهي أكثر حساسية من الخلايا المخروطية ، فتعتبر المسؤولة كاملا تقريبا عن الرؤية الليلية.

(٢) الخلايا المخروطية Cone cell أو المخاريط cons هي خلايا مستقبلة للضوء في شبكية العين تعمل على وجه أفضل في الضوء الساطع نسبيا. إن توزع المخاريط يقل كلما اتجهنا نحو محيط الشبكية.

(3) Jonathan N. Tinsley, Maxim I. Molodtsov, Robert Prevedel, David Wartmann, Jofre Espigulé-Pons, Mattias Lauwers, and Alipasha Vaziri, "Direct detection of a sing le photon by humans," *Nature Communications* 7 (2016): 12172. doi:10.1038/ ncomms12172. PMID:27434854.

(4) Gordon Lynn Walls, *The Vertebrate Eye* (New York: Hafner, 1963), 652.

بين كل أنسجة الجسم[1]، ويتدفق نحو ثلاثة أرباع الأمداد الدموي للعين خلال شبكة كثيفة من الشعيرات الدموية تسمى "الشعيرات المشيمية"، والتي تقبع خلف الشبكية[2] [3](انظر الشكل ٦-١ ، هـ)، يُنقل الأوكسجين والعناصر الغذائية ومنها فيتامين A المعدل من الدم في الشعيرات الدموية إلي الخلايا العصوية والمخروطية من خلال طبقة وسطية من الخلايا المتخصصة يطلق عليها الطبقة الطلائية الصبغية (Retinal pigment epithelium)[4] [5](انظر الشكل ٦-١ ، د).

بالإضافة لنقل الأكسجين والعناصر الغذائية، تؤدي الطبقة الطلائية الصبغية وظيفة أساسية أخرى، إذ تحتوي الخلايا العصوية والخلايا المخروطية على أكوام من الأقراص التي تكتظ بالمواد الكيميائية الحساسة للضوء، وأثناء عملية استشعار الضوء، تتكون مواد كيميائية سامة لابد من التخلص منها حتى تستمر

(1) Sidney Futterman, “Metabolism and photochemistry in the retina,” pp. 406–419 in *Adler’s Physiology of the Eye*, ed. Robert A. Moses, 6th ed. (St. Louis: C. V. Mosby, 1975), 406.

(2) Albert Alm and Anders Bill, “Ocular and optic nerve blood flow at normal and increased intraocular pressures in monkeys (Macacairus): A study with radioactively labeled microspheres including flow determinations in brain and some other tissues,” *Experimental Eye Research* 15 (1973): 15–29. doi:10.1016/0014-4835(73)90185-1. PMID:4630581.

(3) Paul Henkind, Richard I. Hansen, and Jeanne Szalay, “Ocular circulation,” pp. 98–155 in Physiology of the Human Eye and the Visual System, ed. Raymond E. Records (Hagerstown, MD: Harper & Row, 1979), 139–140.

(4) Roy H. Steinberg, “Interactions between the retinal pigment epithelium and the neural retina,” *Documenta Ophthalmologica* 60 (1985): 327–346. doi:10.1007/BF00158922. PMID:3905312.

(5) Michael J. Denton, “The inverted retina: Maladaptation or preadaptation?” *Origins & Design* 19:2 (1999), issue 37. http://www.arn.org /docs/odesign/od192/invertedretina192.htm.

الخلايا الحساسة للضوء في العمل، وفي عام ١٩٦٧م أثبت ريتشارد يونج بالتجربة أن الخلايا المستقبلة للضوء تجدد نفسها باستمرار عن طريق التخلص من الأقراص في نهايتها الأقرب للطبقة الطلائية الصبغية واستبدالها بأقراص أخرى تصنعها في الطرف الآخر[1]، وهنا تقوم الطبقة الطلائية ببلع وهضم الأقراص البالية لتعادل السموم[2]، وتستطيع الخلايا الطلائية أن تفصل نفسها و«تتجول في الطبقة العصبية للشبكية منظفة إياها من المخلفات»[3].

إذا كان على الخلايا العصوية والخلايا المخروطية أن تواجه الضوء القادم مباشرة كما يوجب عليها التطوريون، سيكون على الشعيرات المملوءة بالدم والطبقة الطلائية الصبغية أن تكون أمام الشبكية حيث تحجب كل الضوء تقريباً، على النقيض من ذلك فالخلايا العصبية شفافة نسبياً، وتحجب قدر ضئيل جداً من الضوء، وبسبب الحاجات الأيضية للخلايا العصوية والمخروطية وحاجاتها لتجديد نفسها، فإن الشبكية المعكوسة في الواقع أكثر كفاءة بكثير من التصميم "المنظم" الذي يتخيله علماء الأحياء التطوريين.

(1) Richard W. Young, “The renewal of photoreceptor cell outer segments,” *Journal of Cell Biology* 33 (1967): 61–72. doi:10.1083/jcb.33.1.61. PMID:6033942.

(2) Richard W. Young and Dean Bok, “Participation of the retinal pigment epithelium in the rod outer segment renewal process,” *Journal of Cell Biology* 42 (1969): 392–403. doi:10.1083/jcb.42.2.392. PMID:5792328.

(3) Steinberg, “Interactions,” 328.

اما بالنسبة للنقطة العمياء فهي ليست بالمشكلة الخطيرة، لأنها أولاً صغيرة جداً، وثانيا لأن النقطة العمياء للعين اليسرى لا توجد في نفس المكان الخاص بالعين اليمنى، مما يعني أن في الشخص الذي يملك عينين سليمتين، يقوم المجال البصري لأحد العينين بتغطية النقطة العمياء للعين الأخرى، والعكس صحيح.

معظم الأبحاث المشار إليها بالأعلى، والتي توثق الوظائف الأساسية للشعيرات المشيمية والنسيج الطلائي الصبغي نُشرت قبل عام ١٩٨٦! ولكن دوكينز وويليامز وميلر وفوتويما وكوين لم يكلفوا أنفسهم جهد مطالعة المطبوعات العلمية، ولقد أفترضوا ببساطة أن التطور حقيقة وأنهم يعرفون كيف يجب أن تُصمم العين، ثم استنتجوا أن العين البشرية سيئة التصميم، وادعوا أنها دليلاً على التطور، وتجاهلوا الدليل المضاد، وذلك هو ما أسميه بممارسة العلم الممسوخ.

خلايا مولر

هناك المزيد من الأدلة على أن العين البشرية مصممة بشكل جيد، فمن بين الخلايا المتخصصة في شبكية الفقاريات خلايا مولر، التي وصفت لأول مرة في القرن التاسع عشر، حيث تمتد خلايا مولر على طول الطريق عبر الشبكية من

السطح الداخلي إلى الخلايا العصوية والخلايا المخروطية (انظر الشكل ٦-١، ز).

في عام ٢٠٠٧، قدم فريق من العلماء أدلة على أن خلايا مولر «تقوم بدور الألياف البصرية وتنقل الضوء على نحوٍ موثوق ومنخفض التشتت من سطح الشبكية إلى طبقة الخلايا المستقبلة للضوء»[١]، وفي عام ٢٠١٠، نشر عالمان فيزيائيان حسابات تشير إلى أن وظيفة الألياف البصرية التي تقوم بها خلايا مولر «هي اسلوب فعال وملائم بيولوجياً لتحسين دقة العين»، وقد خلصوا إلى أن شبكية الفقاريات هي «تركيب مثالي مصمم لتحسين دقة الصور»[٢].

عندما سئل عن هذا، بقي كينيث ميلر مصراً على أن شبكية العين هي سيئة التصميم، وقال «إن شكل خلايا مولر واتجاهها وهيكلها يساعد الشبكية على التغلب على أحد أوجه القصور الرئيسية في التوصيل المعكوس»[٣]، وإن خلايا

(1) Kristian Franze, Jens Grosche, Serguei N. Skatchkov, Stefan Schinkinger, Christian Foja, Detlev Schild, Ortrud Uckermann, Kort Travis, Andreas Reichenbach, and Jochen Guck, "Müller cells are living optical fibers in the vertebrate retina," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 104 (2007): 8287–8292. doi:10.1073/pnas.0611180104. PMID:17485670.

(2) Amichai M. Labin and Erez N. Ribak, "Retinal glial cells enhance human vision acuity," *Physical Review Letters* 104 (2010): 158102. doi:10.1103/PhysRevLett.104.158102. PMID:20482021.

(3) Kate McAlpine, "Evolution gave flawed eye better vision," *New Scientist* (May 6, 2010). http://www.newscientist.com/article/mg 20627594.000-optical-fibre-cells-transform-our-weirdretinas.html.

مولر هي مجرد «تكيف ناجح وعالي الفعالية اقتضته البنية الأصلية لشبكية العين، ولكن ليست أكثر من مجرد تعديل تحديثي»[1].

لذا من المفترض أن نعتقد أن التطور ترك لنا شبكية معيبة، ثم قدم لنا تحديثًا لتصحيح العيب، ومن المفترض أن نتجاهل أدلة قوية على أن الشبكية المقلوبة توفر مزايا حاسمة، هناك مشكلة في الرؤية هنا، لكنها ليست التي يتحدث عنها أتباع التطور.

حالة قصر النظر المنهجية

يتجاهل كتاب علم الأحياء المنهجي لرافين وجونسون طبعة ٢٠١٤ الأدلة المذكورة أعلاه ويخبر قرائه أنه «نظراً لأن الانتقاء الطبيعي لا يمكن أن يعمل إلا على التباين الموجود في مجموعة سكانية، فلا ينبغي أن يكون من المفاجئ أن لا تبدو بعض الكائنات الحية متوافقة تماماً مع بيئاتها»، ثم يجدد الزعم المعتاد بأن «المثال الممتاز للتصميم غير المثالي هو عيون الحيوانات الفقارية، التي تتجه المستقبلات الضوئية فيها الى الخلف نحو جدار العين»، على النقيض من ذلك فقد استنتج المؤلفون أن «عيون رأسيات القدم مصممة بشكل امثل»[2].

---

(1) Editorial, "The eye was evolution's great invention," *New Scientist* (May 6, 2010.
https://www.newscientist.com/article/mg 20627592.400-the-eye-was-evolutions-g reat-invention/.

(2) Kenneth A. Mason, Jonathan B. Losos, and Susan R. Singer, Raven and Johnson's *Biology*, 10th ed. (New York: McGraw-Hill, 2014), 428–429.

لكن هل هي كذلك؟ لا تقدم الكتب المنهجية (مثل كتب جورج وليامز وكينيث ميلر) أي دليل على أن عيون رأسيات القدم مصممة بشكل أمثل، إلا أنه منذ عام ١٩٨٤، أشار فريق من علماء الأحياء الإيطاليين إلى أن عيون رأسيات القدم أقل شأناً من الناحية الفيسيولوجية من أعين الفقاريات، ففي العيون الفقارية تحدث المعالجة الأولية للصور البصرية في شبكية العين، عن طريق الخلايا العصبية المجاورة لخلايا المستقبلات الضوئية (انظر الشكل ٦-١، ب)، وفي عيني رأسيات القدم، يجب أن تمر السيالات العصبية من خلايا المستقبلات الضوئية إلى الدماغ لتتم معالجتها، وفقا لعلماء البيولوجيا الإيطاليين، يجب على رأسيات القدم نقل المعلومات البصرية من خلال الألياف «مع عائق وجود قنوات طويلة ومشوشة». والنتيجة هي معالجة أبطأ وإشارات زائفة، وعلاوة على ذلك فإن عين رأسيات القدم «هي مجرد شبكية سلبية قادرة على نقل المعلومات نقطة بنقطة فقط ومشفرة بطريقة أقل تعقيداً بكثير من الفقاريات»[1].

ماذا لو كانت الخلايا العصبية التي تعالج الصور مباشرة وراء المستقبلات الضوئية في عين رأسيات القدم؟ ونظراً لأنه لا يمكن تحريك المستقبلات الضوئية بالقرب من العدسة دون إنتاج صور خارج التركيز فأنه يتعين على العين

(1) Alberto Wirth, Giuliano Cavallacci, and Frederic Genovesi-Ebert, "The advantages of an inverted retina," *Developments in Ophthalmology* 9 (1984): 20–28. doi:10.1159/000409800. PMID:6098490.

ان تكون أكبر من ذلك بكثير، وكما أشار عالما احياء أوروبيان في عام ٢٠٠٩، فإن الشبكية المقلوبة توفر «ميزة توفير المساحة». وهكذا تعتبر شبكية العين في الفقاريات «متفوقة وليس أقل شأناً» من شبكية العين في رأسيات القدم[1].

ومع ذلك فإن القصة التطورية ما زالت تُروى، وكتب عالم الأحياء الأمريكي ناثان لنتس في عام ٢٠١٥: «أحد أشهر الأمثلة على التصميمات الغريبة في الطبيعة هو شبكية الفقاريات، وتبين أن الخلايا المستقبلة للضوء في الشبكية موضوعة في الخلف، مع موصلات موجهة للضوء وخلايا مستقبلة للضوء موجهة الى الداخل .... هذا ليس التصميم الأمثل لأسباب واضحة، يجب أن تنتقل فوتونات الضوء حول الجزء الأكبر من الخلية المستقبلة للضوء من أجل ان تصل الى المتلقي المدسوس في الظهر، يبدو الأمر كما لو كنت تتكلم إلى الطرف الخلفي من الميكروفون» .

حيث يرى لنتس انه «لا توجد فرضيات مقبولة تشرح لماذا تم توصيل الشبكية في الفقاريات بشكل معكوس، إذ يبدو أنها كانت تطوراً عشوائياً ومن ثم "علقت" لأن تصحيحاً بهذا القدر سيكون من الصعوبة بمكان الانسحاب منه بطفرات عشوائية .... ولكن خلال تطور العيون في رأسيات القدم فإن شبكية

(1) Ronald H. H. Kröger and Oliver Biehlmaier, “Space-saving advantage of an inverted retina,” *Vision Research* 49 (2009): 2318–2321. doi:10.1016/j.visres.2009.07.001. PMID:19591859.

العين قد تشكلت بطريقة أكثر منطقية مع مستقبلات الضوئية موجهة الى الخارج نحو الضوء، فلم تكن الفقاريات محظوظة بما فيه الكفاية»[1].

هذه القصة خاطئة تمامًا، لكن يبدو أنها أفضل من ان يتم التخلي عنها، مثل العديد من القصص الأخرى التي صادفناها في هذا الكتاب، فهي نتاج العلم الممسوخ.

(1) Nathan H. Lents, "The poor design of the human eye," *Human Evolution Blog* (January 12, 2015).http://thehumanevolutionblog .com/2015/01/12/the-poor-desig n-of-the-human-eye/.

الفصل السابع

مقاومة المضادات الحيوية والسرطان

لم يكن "تشارلز داروين" على علم بالمضادات الحيوية (لم تستخدم الكلمة بمعناها الطبي حتى القرن العشرين)، وعلى الرغم من أن الناس كانوا على علم بالسرطان منذ قرون، فإن داروين لم يذكر ذلك في كتاب "أصل الأنواع"، إلا أن أتباع داروين الحديثين يستخدمون مقاومة المضادات الحيوية والسرطان كدليل على صحة نظريته، ففي الواقع انهم يذهبون إلى أبعد من ذلك ويزعمون أن الطب الحديث يحتاج إلى نظرية تطورية للتعامل مع هذه المشاكل، وبفضل حقل جديد يسمى "الطب الداروينى"، أصبحت مقاومة المضادات الحيوية والسرطان رموزًا للتطور.

الطب الداروينى

في عام ١٩٩١، أعلن عالم الأحياء التطوري جورج وليامز والطبيب النفسي راندولف نيسي "فجر الطب الدارويني"، لقد زعموا أن الدواء سوف يتقدم بسرعة أكبر «إذا ما تماشى الخبراء الطبيون مع داروين كما كان الحال مع باستور»، وأدرج ويليامز ونيسي أربعة مجالات اعتقدوا فيها أن النظرية التطورية يمكن أن توفر «رؤى جديدة لأسباب الاعتلالات الطبية».

وكانت المجالات الأربعة هي الأمراض المعدية والإصابات والسموم والأمراض الوراثية والأمراض التي تسببها بيئات غير طبيعية.[1]

وسيأتي فيما بعد الحديث عن المجال الأول (الأمراض المعدية)، أما في المجال الثاني فقد أشار وليامز ونيسي إلى أن بعض الاستجابات الجسدية للإصابات والسموم (مثل التورم والحمى) يمكن أن تكون مفيدة، وعزوا هذه الاستجابات إلى التطور التكيفي، وفي المجال الثالث أقر المؤلفان بأن «النظرية الداروينية ليس لها إلا القليل من المساهمة» في فهمنا لأمراض الجين المفرد النادرة، لكنهم جادلوا بأن الأمراض الشائعة للشيخوخة (والشيخوخة نفسها) قد تكون بسبب الجينات التي «يمكن انتقائها بشكل إيجابي إذا كانت لها أيضًا آثار مفيدة في وقت مبكر من الحياة»، اما في المجال الرابع فقد رأى وليامز ونيسي على أن العديد من "الأمراض المدنية" (مثل البدانة والسكري) تحدث لأننا تطورنا للعيش في ظروف العصر الحجري وليس في بيئات العالم الحديث[2].

لكننا لسنا بحاجة إلى "الطب الدارويني" لتفسير ردود الفعل الجسدية مثل التورم والحمى فقد نوقشت فوائد الحمى حتى انه قد تم توثيقها تجريبياً قبل أن يكتب ويليامز ونيسي مقالهما عام ١٩٩١ وذلك دون مساعدة من نظرية

(1) George C. Williams and Randolph M. Nesse, “The dawn of Darwinian medicine,” Quarterly Review of Biology 66 (1991): 1–22. doi:10.1086/417048. PMID:2052670.

(2) Ibid., 11–14.

التطور[1][2]. وإن فكرة أن الشيخوخة تعود إلى جينات مفيدة في وقت مبكر من الحياة هي مجرد تكهنات ولسنا بحاجة إلى التطور لندرك أن البيئة ضارة وأن نستنبط طرقًا لتصحيحها، فلا يعد الطب الدارويني في هذه المجالات الثلاثة أكثر من سرد مادي.

الأمراض المعدية

في مجال الأمراض المعدية، ادعى عالم الأحياء التطوري بول إيوالد أنه يمكننا تسخير التطور لجعل البكتيريا المسببة للأمراض أقل ضرراً، ويجادل إيوالد بأن الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر تميل إلى أن تكون أقل ضررًا من الأمراض المنتشرة عبر الطعام أو الماء، لأن الأولى أن تتطلب أشخاصًا أصحاء أساسًا لانتقالهم بينما يمكن أن تنتشر هذه الأخيرة حتى بعد قتل الضحية[3]، ووفقاً لإيوالد فأن البكتيريا المسببة لوباء الكوليرا التي تنتقل عن طريق الماء تتطور «لتصبح أكثر استغلالية، مستخدمةً جسم الأنسان على نطاق واسع

(1) Peter M. Small, Martin G. Täuber, Corinne J. Hackbarth, and Merle A. Sande, "Influence of body temperature on bacterial growth rates in experimental pneumococcal meningitis in rabbits," *Infection and Immunity* 52 (1986): 484–487. PMID:3699893.

(2) Neil M. H. Graham, Christopher J. Burrell, Robert M. Doug las, Pamela Debelle, and Lorraine Davies,"Adverse effects of aspirin, acetaminophen, and ibuprofen on immune function, viral shedding , and clinical status in rhinovirus-infected volunteers," *Journal of Infectious Diseases* 162 (1990): 1277–1282. doi:10.1093/infdis/162.6.1277. PMID:2172402.

(3) Paul W. Ewald, "Cultural vectors, virulence, and the emergence of evolutionary epidemiology," *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* 5 (1988): 215–245.

كمصادر للغذاء، وبالتالي فأنها تصبح أكثر ضرراً لنا»، وإذا قمنا بتنظيف إمدادات المياه، «فإننا نجبر هذه الكائنات المسببة للمرض أن تنتقل فقط عبر الطرق التي تتطلب أشخاصًا أصحاء، لذا فالذي نستنتجه من قيامنا بتنظيف إمدادات المياه هو أننا نقود هذه الكائنات المرضية الى التطور على نحو معتدل»[1].

لكننا لسنا بحاجة إلى نظرية تطورية لنعرف أنه يجب علينا تنظيف إمداداتنا من المياه، فمنذ أن اكتشف الطبيب البريطاني جون سنو في أربعينيات القرن التاسع عشر أن الكوليرا تنتشر عن طريق مياه الشرب الملوثة، قام مسؤولو الصحة العامة بمنع المرض عن طريق ضمان أن مياه الشرب الخاصة بنا آمنة[2]، ولم يكن للتطور أي علاقة به.

في الواقع، بدأ معدل الوفيات من جميع الأمراض المعدية في الغرب في الانخفاض قبل داروين، وذلك بسبب تحسن التغذية وتحسن الصحة العامة مثل المياه النظيفة وتحسن طرق التخلص من مياه الصرف الصحي[3]، وكان الانخفاض أيضاً بسبب تحسن النظافة الشخصية، كما توضح ذلك قصة المفكر الهنغاري إيجنيس سيميلويس، ففي أثناء العمل في مستشفى نمساوي في عام

(1) Paul W. Ewald, "Infectious disease and the evolution of virulence," *Evolution* (Boston: WGBH Educational Foundation, 2001). http://www.pbs.org /wgbh/evolution/library/01/6/text_pop/l_016_06.html.

(2) John Snow, "On the mode of communication of cholera," *Edinburgh Medical Journal* 1 (1856): 668–670. http://www.ph.ucla.edu/epi/snow/lettermodecommcholera.html.

(3) Thomas McKeown, *The Role of Medicine* (Princeton: Princeton University Press, 1979).

١٨٤٧، لاحظ سيميلويس أن معدل وفيات الأمهات من حمى الأطفال كان أعلى بكثير في الردهات التي يديرها طلاب الطب مقارنة بالردهات التي تديرها القابلات، وكما لاحظ أن طلاب الطب كانوا يذهبون من المشرحة إلى ردهات التوليد مباشرة دون غسل أيديهم بشكل كاف، وبمجرد مطالبة طلاب الطب بغسل أيديهم في محلول الكلور بعد مغادرة المشرحة، تمكن سيميلويس إلى الحد بشكل كبير من حدوث حمى الأطفال.[1]

وأيضاً بدون أي مساعدة من النظرية التطورية، انتصرت تقنيات التلقيح الحديثة على اثنين من الأمراض المعدية الرئيسية: وهما الجدري وشلل الأطفال، ففي العقد الأخير من القرن الثامن عشر، بدأ الطبيب الإنجليزي إدوارد جينر بتلقيح الناس ضد الجدري، وبحلول عام ١٩٨٠ نجحت حملة التلقيح العالمية في استئصال الجدري في جميع أنحاء العالم[2]، وفي عام ١٩٥٥ طور عالم الفيروسات الأمريكي جوناس سالك لقاحًا ضد شلل الأطفال وبعد ذلك في عام ١٩٦١ طور ألبرت سابين نسخة يمكن إعطاؤها عن طريق الفم، ونتيجة لذلك فقد

(1) K. Codell Carter, "Review of Sherwin B. Nuland, The Doctors' Plague: Germs, Childbed Fever, and the Strange Story of Ignác Semmelweis (New York: W. W. Norton, 2003)," *Bulletin of the History of Medicine* 78 (2004): 898–899. http://www.indiana.edu/~koertge/H205SciReas/SciReasCarterSemmelweis.pdf.

(2) "Smallpox," *World Health Organization* (2016). http://www.who.int/csr/disease/smallpox/en/.

انخفضت حالات شلل الأطفال في جميع أنحاء العالم بنسبة تسعة وتسعين في المائة[1]، ولم يكن للتطور اي علاقة بهذه الانتصارات.

مقاومة المضادات الحيوية

وفقا لدعاة الطب الداروينى، هناك جانب واحد من الأمراض المعدية يتطلب تماما تطبيق نظرية التطور: وهو مقاومة المضادات الحيوية.

يستنبت علماء الأحياء المجهرية البكتيريا في أطباق مسطحة (تسمى "أطباق بتري" نسبةً الى العالم الألماني جوليوس بيتري) التي تحتوي على الأغار، وهي مادة هلامية يتم الحصول عليها من الطحالب، وفي عام ١٩٢٨ كان عالم الأحياء الدقيقة الإنجليزي ألكسندر فليمنج يستنبت البكتيريا العنقودية[2] (Staph) في مختبره عندما لاحظ وجود صحن بيتري ملوث بالعفن، وما لفت نظره هو أنه لم تكن هناك مستعمرات من البكتيريا العنقودية حول العفن، مما يرجح أن الفطر ينتج مادة تقتل أو توقف عمل البكتيريا حوله، وكان العفن نوعا من أنواع

---

(1) Kul Gautam, "A history of global polio eradication," *UNICEF* (2005).
http://www.unicef.org /immunization/files/the_history_of_polio.pdf.

(٢) المكورة العنقودية أو العنقودية جنس من البكتيريا من فصيلة العنقوديات، وصفها يأتي من اللغة اليونانية وتعني تقريبًا كريات عنقود العنب.

البنسيليوم (الذي يستخدم منه نوع آخر في صنع الجبن الروكفورت)، لذلك أطلق فليمنغ على المادة أسم "البنسلين"(١).

لم يكن فليمنج كيميائياً، وكان غير قادر على تنقية وتركيز البنسلين بما يكفي لجعله مفيدًا من الناحية الطبية، ولم يتمكن من الاستفادة من البنسلين طبياً حتى أربعينيات القرن العشرين حين نجح عالم الصيدلة الأسترالي هوارد فلوري وعالم الكيمياء الحيوية الألماني إرنست شين العامل في إنجلترا في تنقية وإنتاج البنسلين بكميات كبيرة(٢). وبسبب اكتشاف البنسلين تشارك إرنست تشين وهوارد فلوري وألكسندر فليمنغ جائزة نوبل في الطب لعام ١٩٤٥.

حيث إن البنسلين فعال جدا ضد العديد من الأمراض، لكن ليس ضد السل الذي يسبب ملايين الوفيات حول العالم كل عام، ففي عام ١٩٤٤ أعلن عالم الأحياء المجهرية الأمريكي المولود في روسيا سيلمان واكسمان ومساعده البحثي ألبرت شاتز عن اكتشاف مادة تم الحصول عليها من بكتيريا التربة التي كانت فعالة ضد بكتيريا السل، ولأن بكتيريا التربة كانت تسمى المُتَسِلْسِلَة(٣) السِّنْجَابِيَّة

(1) Alexander Fleming, "On the antibacterial action of cultures of a Penicillium, with special reference to their use in the isolation of B. influenzae," *British Journal of Experimental Pathology* 10 (1929): 226–236. http://www.asm.org /ccLibraryFiles/FILENAME/0000000263/21-3fleming chainabraham.pdf.

(2) Ernst Chain, Howard W. Florey, Arthur D. Gardner, Norman G. Heatley, Marg aret A. Jennings, Jean Orr-Ewing , and A. G. Sanders, "Penicillin as a chemotherapeutic agent," *The Lancet* 239 (1940): 226–228. http://www.asm.org /ccLibraryFiles/FILENAME/0000000263/21-3fleming chainabraham.pdf.

(٣) المُتَسَلْسِلَة Streptomyces (جنس من الجراثيم الشبيهة بالفطريات)

Streptomyces griseus، فقد أطلق واكسمان و شاتز على هذه المادة "الستربتومايسين"[1] (نسبة الى اسمها بالانكليزية)، وكان واكسمان أيضا أول شخص يستخدم كلمة "مضاد حيوي" للإشارة إلى مادة تنتج بواسطة ميكروب تُثَبِّطُ أو تقتل الميكروبات الأخرى.

بعد فترة وجيزة من اكتشاف الستربتومايسين ، قام عالم الفسيولوجيا النباتية الأمريكي بنيامين دوغار بجمع آلاف من عينات التربة وبدأ بحثاً منهجياً عن الكائنات الدقيقة الأخرى المنتجة للمضادات الحيوية[2]، وفي عام ١٩٤٨ أعلن دوغار عن اكتشاف عقار الأوريومايسين ، المستمد من المُتَسَلْسِلَةُ المُذْهَبَة Streptomyces aureofaciens[3]، كان الأوريومايسين الأول من مجموعة طويلة من المضادات الحيوية تسمى " تتراسيكلين" بسبب تركيبها الكيميائي.

ما الدور الذي لعبته الداروينية في كل هذا؟!

لم تسهم النظرية التطورية بشيء في اكتشاف المضادات الحيوية، وقال ألكسندر فليمنغ في عام ١٩٤٥ إنه بينما كان يكتشف البنسلين فقد شعر وكأنه بيدق

(1) Albert Schatz, Elizabeth Bugie, and Selman A. Waksman, “Streptomycin, a substance exhibiting antibiotic activity against gram-positive and g ram-negative bacteria,” Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine 55 (1944): 66–69.

(2) J. C. Walker, Benjamin Minge Duggar, 1872–1956: A Biographical Memoir (Washing ton, DC: National Academy of Sciences, 1958). http://www.nasonline.org /publications/biographical-memoirs/memoirpdfs/dug g ar-benjamin.pdf.

(3) Benjamin M. Duggar, “Aureomycin; a product of the continuing search for new antibiotics,” Annals of the New York Academy of Sciences 51 (1948): 177–181. PMID:18112227.

"تحركه قوة عليا على لوح الحياة "[١]، بعد عدة سنوات وصف الرائد في شركة بنسلين إرنست تشين التطور الدارويني بأنه "فرضية لا تستند إلى دليل ولا يمكن التوفيق بينها وبين الحقائق"، وذهب أبعد من ذلك حيث قال:

تتجاهل هذه الفرضية عن عمد: مبدأ الغاية اللاهوتية الذي يواجه عالم الأحياء اينما يذهب ... هذه النظريات التطورية الكلاسيكية هي تبسيط مفرط لمجموعة هائلة من الحقائق المعقدة والمستعصية، ويذهلني أنها ابتلعت بسهولة ودون تمحيص طوال تلك المدة من قبل العديد من العلماء دون اي احتجاج او حتى تذمر" [٢].

كان سيلمان واكسمان، المشارك في اكتشاف الستربتومايسين أكثر إيجازاً، وقد أصر ببساطة على أنه لا يرى أي دور للتطور في اكتشاف الستربتومايسين، وفي عام ١٩٥٦ كتب واكسمان «أن تطبيق الافتراضات الداروينية في عمله غير مبرر على الإطلاق»[٣].

---

(1) Alexander Fleming, "Banquet Speech," *Nobel Prizes and Laureates* (December 10, 1945). http://nobelprize.org /medicine/laureates/1945/fleming-speech.html.

(2) Ernst Chain, "Social responsibility and the scientist in modern western society," *Perspectives in Biology and Medicine* 14:3 (1971): 347–369. doi:10.1353/pbm.1971.0028. PMID:5103428.

(3) Selman A. Waksman, "The role of antibiotics in natural processes," *Giornale di Microbiologia* 2 (1956): 1–14.

في عام ٢٠٠٥ كتب الكيميائي الأميركي فيليب سكيل عضو الأكاديمية القومية الأمريكية للعلوم أن «بحثي في المضادات الحيوية أثناء الحرب العالمية الثانية لم يتلق أي توجيه من رؤى وافكار التطور الداروويني»، كان سكيل فضولياً فقام بسؤال ما يزيد عن سبعين باحثا شهيراً إذا ما كان عملهم سيختلف لو اعتبروا نظرية داروين خاطئة، وكانت الإجابات كلها مماثلة: لا ويستنتج سكيل بعد مراجعة الاكتشافات الحيوية الرئيسة في القرن العشرين فيقول: «لقد اكتشفت أن نظرية داروين لم تُقَدِّمْ أي توجيه قابل للإدراك بل تم جلبها بعد الإنجازات كملحق سردي مثير»(١). حتى قبل أن يبتكر فلوري وتشين طرقاً لتنقية وتركيز البنسلين، كانت البكتيريا المقاومة له مكتشفة(٢).

في الواقع نحن نعلم الآن أن مقاومة المضادات الحيوية تسبق الاستخدام الحديث للمضادات الحيوية وتحدث بشكل طبيعي في البرية (٣).(٤)

(1) Philip S. Skell, "Why Do We Invoke Darwin?" *The Scientist* 19:16 (August 29, 2005): 10. http://www.thescientist.com/?articles.view/articleNo/16649/title/Why-Do-We-Invoke-Darwin-/.

(2) Edward P. Abraham and Ernst Chain, "An enzyme from bacteria able to destroy penicillin," *Nature* 146 (1940): 837. doi:10.1038/146837a0.

(3) Vanessa M. D'Costa, Christine E. King, Lindsay Kalan, Mariya Morar, Wilson W. L. Sung, Carsten Schwarz, Duane Froese, Grant Zazula, Fabrice Calmels, Regis Debruyne, G. Brian Golding, Hendrik N. Poinar, and Gerard D. Wright, "Antibiotic resistance is ancient," *Nature* 477 (2011): 457-61. doi:10.1038/nature10388. PMID:21881561.

(4) Heather K. Allen, Justin Donato, Helena Huimi Wang , Karen A. Cloud-Hansen, Julian Davies, and Jo

من بين الأنواع العديدة من البكتيريا التي عادة ما تستهدف البنسلين، يحمل القليل منها بشكل طبيعي إنزيماً معقداً يُسمى بيتا لاكتاماز الذي يثبط نشاط المضاد الحيوي، فإذا كان تجمع البكتيريا السكاني يحتوي على عدد قليل من الخلايا التي تحتوي على أنزيم بيتا لاكتاماز وتم علاج التجمع بالبنسلين فأنه يمكن لهذه الخلايا البقاء على قيد الحياة والتكاثر، والنتيجة هي تجمع بكتيري مقاوم للبنسلين.

بيتا لاكتاماز أنزيم معقد للغاية، بحيث لا يمكن أن يتطور من الصفر عن طريق الطفرة والانتقاء فأصله غير معروف. وعلى الرغم من أن تكاثر البكتيريا المقاومة للبنسلين يمكن وصفه بأنه تطور جزئي، فإن النظرية التطورية لم تسهم في إفهامنا كيفية نشأة انزيم بيتا لاكتاماز في بادئ الأمر.

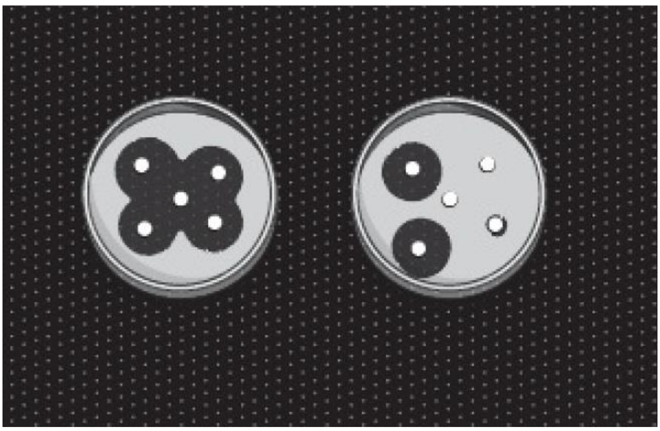
لكن بعض حالات مقاومة المضادات الحيوية تعزى إلى الطفرات. يعمل الستربتوميسين عن طريق الارتباط بالريبوسوم(١) البكتيري وتعطيله، وهو تجمع

Handelsman,"Call of the wild: Antibiotic resistance genes in natural environments," *Nature Reviews Microbiology* (2010): 251–259. doi:10.1038/nrmicro2312. PMID:20190823.

(١) الريبوسوم Ribosome هو أحد عضيات الخلايا الحية ، وهو مؤلف من بروتينات ريبوسومية و وحمض نووي ريبوزي ريبوسومي . مهمته الأساسية ترجمة الحمض النووي المرسال إلى سلاسل ببتيدية تترابط فيما بعد لتشكيل البروتينات . وبالتالي هو أحد المراكز المهمة في عملية تحويل المعلومات الوراثية إلى بروتينات مشفرة ضمن الصيغة الوراثية.

معقد من البروتينات والحمض النووي الريبوزي الذي يترجم الحمض النووي الريبوزي المرسال إلى بروتينات. يمكن للطفرة أن تغير تركيب الريبوسوم البكتيري بحيث لا يرتبط الستربتومايسين به.

هذه الطفرات لاتأتي بدون ثمن. تملك الخلية البكتيرية الآن ريبوسومات مختلة. ولكن إذا لم تكن الطفرة مدمرة، فستستطيع الخلية البقاء على قيد الحياة. عندما يتعرض تجمع بكتيري يحتوي على خلية واحدة أو أكثر مع طفرة مناسبة للستربتوميسين، يمكن للخلايا الطافرة أن تنمو وتتكاثر. والنتيجة هي تجمع بكتيري مقاوم للستربتوميسين.



الشكل ٧-١ مقاومة المضادات الحيوية: تم تلويث الآغار في أطباق البتري بالكامل بالبكتيريا (نوع واحد على اليسار وآخر على اليمين)؛ ثم تم وضع الأقراص المعقمة الورقية منقوعة في المضادات الحيوية المختلفة على الحصير من البكتيريا وتم احتضان الطبقين لفترة وجيزة من الزمن في درجة حرارة الجسم

حتى يمكن أن تنمو البكتيريا. المناطق الخالية حول الأقراص تشير إلى أن البكتيريا كانت عرضة للمضاد الحيوي ولم تنمو. يشير عدم وجود مساحة خالية حول اثنين من الأقراص على اليمين إلى أن هذا النوع الثاني مقاوم للمضادات الحيوية في هذين القرصين. وتشير المنطقة الخالية الأصغر حول احد الأقراص إلى مقاومة جزئية.

يمكن الكشف عن البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية في المختبر من خلال نشر البكتيريا فوق الآغار في طبق بتري، ثم توضع أقراص ورق معقمة صغيرة بعناية مغمورة بمضادات حيوية مختلفة على المُسْتَنْبَت وتحتضن في درجة حرارة الجسم. إذا كانت البكتريا تتأثر بالمضادات الحيوية، فهي لن تنمو بالقرب من الأقراص؛ إذا كانت مقاومة فإنها سوف تنمو دون عوائق (انظر الشكل ٧-١).

هل نحتاج إلى نظرية تطورية للتغلب على مقاومة المضادات الحيوية؟

منذ إدخال المضادات الحيوية الحديثة، ازداد عدد وأنواع البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية بشكل كبير. هل سينقذ الطب الداروينى الموقف؟

من الواضح أن تكاثر المقاومة للمضادات الحيوية هو مثال على التطور الجزئي، ولكن من الواضح أنه ليس مثالاً على التطور الكلي. البكتيريا التي تصبح مقاومة للمضادات الحيوية لا تصبح بالتالي أنواعًا جديدة. ومع ذلك، فإن العديد من

الناس في المؤسسة العلمية يبتعدون بشكل روتيني عن كلمة "تطور"، حيث يتنقلون جيئة وذهابًا بين التطور الجزئي والتطور الكلي كما لو كانا نفس الشيء.

في بعض الحالات، قد يكون سبب المراوغة هو سوء الفهم، ولكن في حالات أخرى تكون محاولة متعمدة للتضليل. عندما كانت عالمة الأنثروبولوجيا يوجيني سكوت تعمل مديرة تنفيذية للمركز القومي لتعليم العلوم الذي ينادي بالتطور، كتبت عن كيفية التعامل مع "مناهضة التطور"، كانت سكوت تعرّف طلاب الجامعات بموضوع التطور «كمسألة في تاريخ الكوكب: بالطريقة التي نحاول بها فهم التغيير عبر الزمن، فالحاضر يختلف عن الماضي، ولكن التطور قد حدث، لا يوجد نقاش داخل العلم حول ما إذا كان قد حدث التطور او لم يحدث، وما إلى ذلك». بعد ذلك فقط سوف تجلب "الفكرة الكبرى" لداروين وتقول، «وهي ما نريد أن يعرفه الطلاب عن التطور العضوي»(1).

وهذا ما نطلق عليه "الطعم والتبديل"، إبدأ بفكرة يقبلها الجميع، ثم تسلل بعد ذلك الى شيء أكثر إثارة للجدل من دون أن تشعر احداً.

في عام ٢٠٠١، نشر الصحفي كارل زيمر كتاباً بعنوان "التطور: انتصار فكرة"، وزعم زيمر فيه أن مقاومة البكتيريا للعديد من المضادات الحيوية «لم تحدث بدون

---

(1) Eugenie C. Scott, "Dealing with anti-evolutionism," *Reports of the National Center for Science Education* 17 (July–August 1997): 24–30.

http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/Scott1.html,andhttp://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/Scott2.html.

سبب، لكنها تحدث طبقاً لمبادئ الانتقاء الطبيعي مثلما نجحت البكتيريا التي تحمل أفضل الجينات في مقاومة الأدوية، فبدون فهم نظرية التطور يصبح أمل الباحثين في معرفة كيفية ابتكار أدوية جديدة وتحديد كيفية إدارتها ضعيفاً»[1].

هل هذا صحيح؟ هل يحتاج الأطباء الذين يتعاملون مع مقاومة المضادات الحيوية إلى "فكرة داروين الكبرى"؟ كما رأينا، لم يكونوا في حاجة إليها في الأيام الأولى للبنسلين والستربتوميسين. وهم لا يحتاجون إليها الآن. بدلا من ذلك، يجب عليهم التركيز على الوقاية والعلاج.

منع المقاومة للمضادات الحيوية

ما الذي يساعد في مكافحة مقاومة المضادات الحيوية؟ المساعد الأول: هو تحديد الأخطاء الرئيسية في المعركة وتصحيحها قدر الإمكان، اما الثاني: فهو العاملان اللذان يساهمان أكثر في ظهور مقاومة المضادات الحيوية هما الاستخدام غير السليم للمضادات الحيوية والفشل في عزل المرضى المصابين.

الاستخدام العشوائي للمضادات الحيوية يميل إلى زيادة نسبة البكتيريا المقاومة بين التجمعات البكتيرية. وبما أن المضادات الحيوية غير فعالة ضد العدوى الفيروسية مثل البرد أو الأنفلونزا، فلا ينبغي استخدامها في تلك الحالات.

(1) Carl Zimmer, *Evolution: The Triumph of an Idea* (New York: Harper Collins, 2001), 336.

ووفقاً لتقرير عام ٢٠١٦ بتكليف من الحكومة البريطانية، فإن هذا يستدعي «تشخيصًا سريعًا جديدًا لخفض الاستخدام غير الضروري للمضادات الحيوية»[١].

كما أن الاستخدام الواسع النطاق للمضادات الحيوية لمنع الأمراض في الماشية يزيد أيضًا من نسبة البكتيريا المقاومة بين المجموعات البكتيرية. فقد اوصى تقرير عام ٢٠١٦ «بحملة توعية عامة عالمية للحد من استخدام المضادات الحيوية في الحيوانات السليمة»[٢]. لذا فإن خط الدفاع الأول ضد مقاومة المضادات الحيوية هو استخدامها فقط عند الضرورة.

عندما تكون المضادات الحيوية ضرورية فأنه يجب استخدامها بشكل صحيح. حيث يقوم الأطباء بإرشاد المرضى لإكمال دورة العلاج عن طريق تناول جميع الأدوية الموصوفة، وبالتالي قتل جميع البكتيريا المسببة للمرض، اما إذا تم إيقاف المعالجة بالمضادات قبل الأوان، فقد يتبقى القليل من البكتيريا المقاومة وتنتشر إلى أشخاص آخرين. ربما سيكون من المفيد في مكافحة مقاومة المضادات الحيوية ان يؤكد الأطباء ذلك على مرضاهم.

---

(1) Jim O'Neill, "Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations," *Wellcome Trust and U.K. Government* (May 2016), 4–5. https://amrreview. org /sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf.

(2) Ibid.

يجب عزل المرضى المصابين ببكتيريا مقاومة المضادات الحيوية عن الآخرين لمنع انتشار السلالات المقاومة، وهذه ممارسة شائعة بالفعل في مستشفيات العالم المتقدم، رغم أن بعض المستشفيات أكثر صرامة من غيرها. في بعض دول العالم النامية ثمة حاجة إضافية لممارسات العزل الأفضل تتمثل بالمزيد من النظافة الأساسية، مثل غسل اليدين الدقيق.

هذه التدابير الوقائية ليست بحاجة إلى نظرية تطورية.

عدوى مقاومة المضادات الحيوية الزائدة

لذا حول علاج المرضى المصابين بالفعل بالبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية؟ هل يتطلب ذلك نظرية تطورية؟ لا، ليس كذلك.

يدرس بعض العلماء المسارات فقد الأيضية في البكتيريا لاكتشاف أهداف جديدة للمضادات الحيوية أو طرق لزيادة فعالية المضادات الحيوية الموجودة. أفاد فريق من المهندسين الطبيين الأمريكيين بقيادة جيمس كولينز في عام ٢٠١٣ بأنهم قد نجحوا في تحديد «أهداف إنزيمية جديدة للمركبات التي قد لا تحتوي

على خصائص مضادة للميكروبات فحسب، ولكنها تعزز فعالية قتل العوامل المضادة للبكتيريا الحالية»[١].

حيث تعتبر الأدوية مثل البنسلين التي تعمل على تثبيط عملية بناء الجدار الخلوي من بين الأدوية الأكثر فعالية في مكافحة العدوى البكتيرية، ولفترة طويلة من الزمن لم يعرف علماء الأحياء الدقيقة الا مسار ايضي واحد فقط لبناء جدار الخلية. ومع ذلك في عام ٢٠١٦ أعلن فريق امريكي من علماء الأحياء المجهرية عن اكتشاف مسار آخر، وخلصوا إلى أنه «يوفر سبيلاً جديداً ومغرياً للتركيز على هذا المسار من اجل تطوير المضادات الحيوية»[٢].

هناك نهج آخر يعتمد على الميكروبات الحية وهو استخدام العاثيات[٣] التي هي الفيروسات التي تصيب البكتيريا فقط، وهناك نوعان من البكتيريا: تلك احداهما هو التي تقتل الخلايا البكتيرية والثاني هو تلك التي تدخل خلية بكتيرية

(1) Mark P. Brynildsen, Jonathan A. Winkler, Catherine S. Spina, I. Cody MacDonald, and James J. Collins,"Potentiating antibacterial activity by predictably enhancing endogenous microbial ROS production," *Nature Biotechnology* 31 (2013): 160–165. doi:10.1038/ nbt.2458. PMID:23292609.

(2) Alexander J. Meeske, Eammon P. Riley, William P. Robins, Tsuyoshi Uehara, John J. Mekalanos, Daniel Kahne, Suzanne Walker, Andrew C. Kruse, Thomas G. Bernhardt, and David Z. Rudner, "SEDS proteins are a widespread family of bacterial cell wall polymerases," *Nature* 537 (2016): 634–638. doi:10.1038/nature19331. PMID:27525505.

(٣) **العاثيات**، ومفردها **عاثية** bacteriophage هي فيروسات تغزو البكتيريا .العاثيات من أكثر الكائنات الحية شيوعاً على سطح الأرض .توجد منها مليارات في أمعاء الإنسان وتساعده في مكافحة البكتريا الضارة فيه. توفر أمعاء الإنسان لها وسط معيشي مناسب، وتقوم هي بحماية الإنسان من بكتيريا ضارة إن أصابت أمعائه. هذه النتيجة هي نتيجة جديدة (٢٠١٣) أفصح عنها الدكتور "جرمي بار" من جامعة سان ديجو، كاليفورنيا.

وتعدل الحمض النووي الخاص بها، حيث النوع الثاني يمكن أن يؤدي إلى تفاقم مشكلة مقاومة المضادات الحيوية من خلال تسهيل نقل جينات المقاومة من سلالة بكتيرية إلى أخرى، ولكن في السنوات الأخيرة، تم استخدام هذا النوع بنجاح في البيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية، ولا يمكن للنوع الأول افشاء المقاومة وقد استخدم بفعالية لعلاج العدوى الناجمة عن البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية[1].

في الواقع، بعد اكتشاف العاثيات منذ قرن من الزمان، تم استخدامها لمكافحة الالتهابات البكتيرية في مرضى البشر. وتم التخلي عن الاستخدام العلاجي للعاثيات بشكل واسع في الغرب بعد ظهور المضادات الحيوية، لكنه استمر في بلدان أوروبا الشرقية مثل جورجيا[2]. اما في بولندا، فان عيادة متخصصة في العلاج بالعاثية تعمل منذ عام ٢٠٠٥[3].

بسبب الارتفاع الحديث في مقاومة المضادات الحيوية، هناك الآن اهتمام متجدد بالعلاج بالعاثية في الغرب. ففي عام ٢٠٠٩ كشف فريق بريطاني عن «تجربة

---

(1) Zuzanna Kaźmierczak, Andrzej Górski, and Krystyna Dąbrowska, “Facing antibiotic resistance: Staphylococcus aureus phages as a medical tool,” *Viruses* 6 (2014): 2551–2570.doi:10.3390/v6072551.PMID:24988520.

(2) Tom Parfitt, “Georgia: An unlikely strong hold for bacteriophage therapy,” *The Lancet* 365 (2005): 2166–2167. doi:10.1016/S0140-6736(05)66759-1. PMID:15986542.

(3) Andrzej Górski, “Clinical phage therapy 2015,” Ludwik Hirszfeld Institute of Immunology and Experimental Therapy, Polish Academy of Sciences, Wrocław, Poland. http://www.iitd.pan.wroc.pl/en/clinphage2015.

طبية مراقبة في تحضير العقارات العاثية العلاجية التي أظهرت فعالية وسلامة» في علاج عدوى الأذن المزمنة التي تسببها البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية[1].

يتبنى عالم الأحياء الدقيقة دانييل قدوري نهجاً آخر، وهو يدرس نوعين من البكتيريا المفترسة التي تهاجم وتغذي فالبكتيريا المسببة للأمراض التي تقاوم المضادات الحيوية المتعددة[2]. البكتيريا المفترسة غير سامة في الفئران، فهي لا تسبب برداً منتظماً من لجهاز المناعة في الفئران، ولا تنمو على او في خلايا الثدييات، حيث اننا تتغذى فقط على البكتيريا الأخرى.

في عام ٢٠١٦، ذكر قدوري وزملاؤه أن البكتيريا المفترسة هي أيضًا غير سامة وغير إلتهابية في الخلايا البشرية المستنبتة[3]، وفي انتظار التجارب الطبية، قد تكون البكتيريا المفترسة مفيدة في مكافحة بعض أنواع العدوى المقاومة للمضادات الحيوية في البشر.

---

(1) Anthony Wright, Catherine H. Hawkins, Erik E. Änggård, and David R. Harper, “A controlled clinical trial of a therapeutic bacteriophag e preparation in chronic otitis due to antibiotic-resistant Pseudomonas aeruginosa: A preliminary report of efficacy,” *Clinical Otolaryngology* 34 (2009): 349–357. doi:10.1111/j.1749-4486.2009.01973.x. PMID:19673983.

(2) Daniel E. Kadouri, Kevin To, Robert M. Q. Shanks, Yohei Doi, “Predatory bacteria: a potential ally against multidrug - resistant Gram-neg ative pathog ens,” *PLoS One* 8 (2013): e63397. doi:10.1371/journal.pone.0063397. PMID:23650563.

(3) Shilpi Gupta, Chi Tang , Michael Tran, and Daniel E. Kadouri, “Effect of predatory bacteria on human cell lines,” *PLoS One* 11 (2016): e0161242. doi:10.1371/journal. pone.0161242. PMID:27579919.

على الرغم من هذه التطورات الصحية العامة والتقنية، لا تزال هناك حاجة لمضادات حيوية جديدة. وكما كتب عالماً الأحياء المجهرية جوليان ديفيز ودوروثي ديفيز في عام ٢٠١٠، "من انه الضروري ألا يكون هناك أي انقطاع في عمليات البحث عن عوامل جديدة مضادة للميكروبات"(١)، وكما كتب عالما الأحياء غوتام دانتاس ومورتن سومر في عام ٢٠١٤، «إن ما نحتاج إليه بشدة هو مضادات حيوية جديدة، وكثير منها ممكن»(٢).

ولحسن الحظ، سبب للتفاؤل في هذا المجال، فيمكن أن تكون المضادات الحيوية الجديدة اما طبيعية (من الميكروبات) أو اصطناعية (من المختبرات)، وقد كان العثور على مضادات حيوية طبيعية جديدة أمراً صعباً لأن معظم الكائنات الحية الدقيقة في التربة لا يمكن استنباتها في المختبر. ولكن اختراع تقنية جديدة تسمى "iChip"(او رقائق العزل)، تتألف من عدة مئات من غرف الانتشار المصغرة، فان ذلك قد مكن من استعادة العديد من هذه الكائنات الدقيقة(٣)، وفي عام

(1) Julian Davies and Dorothy Davies, "Origins and evolution of antibiotic resistance," *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 74 (2010): 417–433. doi:10.1128/ MMBR.00016-10. PMID:20805405.

(2) Gautam Dantas and Morten O. A. Sommer, "How to fight back against antibiotic resistance," *American Scientist* 102 (2014): 42–51. doi.org /10.1511/2014.106.42.

(3) Dominica Nichols, N. Cahoon, E. M. Trakhtenberg , L. Pham, Alka Mehta, A. Belang er, Tanya S. Kanig an, Kim Lewis, and Slava S. Epstein, "Use of ichip for high-throughput in situ cultivation of 'uncultivable'microbial species," *Applied and Environmental Microbiology* 76 (2010): 2445–2450.
doi:10.1128/AEM.01754-09. PMID:20173072.

٢٠١٥ أفاد فريق من العلماء المستخدمين لتقنية رقائق العزل عن اكتشاف مضاد حيوي جديد فعال ضد بكتيريا العنقوديات والسل.

لقد تم إنتاج العديد من المضادات الحيوية من خلال "التركيب النصفي"، وهو التعديل الكيميائي للمضادات الحيوية الطبيعية لكن في عام ٢٠٠٥ كشف فريق من العلماء بقيادة عالم الأحياء الكيميائية أندرو مايرز عن سبل صناعية بالكامل لإنتاج مجموعة متنوعة من مضادات التيتراسيكلين الحيوية[١]، وبحلول عام ٢٠١٦ قام مايرز وزملاؤه بتصنيع مضادات حيوية جديدة أصبحت الآن مرشحة للاستخدام الطبي[٢] [٣].

لم يعتمد أي من هذه الأساليب على نظرية التطور – ولا حتى نظرية التطور الجزئي.

في محاولة لتطبيق النظرية التطورية على مقاومة المضادات الحيوية، تعاون الطبيب روبرت وودز مع عالم الأحياء التطوري أندرو ريد في عام ٢٠١٤ لعلاج مريض

(1) Mark G. Charest, Christian D. Lerner, Jason D. Brubaker, Dionicio R. Siegel, and Andrew G. Myers, "A convergent enantioselective route to structurally diverse 6-deoxytetracycline antibiotics," *Science* 308 (2005): 395–398. doi:10.1126/ science.1109755. PMID:15831754.

(2) Fan Liu and Andrew G. Myers, "Development of a platform for the discovery and practical synthesis of new tetracycline antibiotics," *Current Opinion in Chemical Biology* 32 (2016): 48–57. doi:10.1016/j.cbpa.2016.03.011. PMID:27043373.

(3) Ian B. Seiple, Ziyang Zhang , Pavol Jakubec, Audrey Lang lois-Mercier, Peter M. Wright, Daniel T. Hog , Kazuo Yabu, Senkara Rao Allu, Takehiro Fukuzaki, Peter N. Carlsen, Yoshiaki Kitamura, Xiang Zhou, Matthew L. Condakes, Filip T. Szczypiński, William D. Green, and Andrew G. Myers, "A platform for the discovery of new macrolide antibiotics," *Nature* 533 (2016): 338–345. doi:10.1038/nature17967.PMID:27193679.

يعاني من عدوى كانت مقاومة للعديد من المضادات الحيوية. وودز و ريد تأملا انهما من خلال تطبيق المبادئ التطورية سيكونان قادرين على مساعدة المريض. لكن بعد عام من المحاولة، أفادا بأن «من المستحيل اتخاذ قرارات تستند إلى أدلة حول المخاطر التطورية المرتبطة بخيارات العلاج المختلفة». للأسف ، مات المريض. وخلص وودز و ريد الى أنه «لا يُعرف بعد ما إذا كان العلم التطوري يمكن أن يساعد في علاج الأمراض البكتيرية المزمنة»[1].

أيقونة أخرى أفضل من ان يتم التخلي عنها

وبهذا فإن مقاومة المضادات الحيوية ليست دليلاً على التطور (الكلي)، ونظرية التطور ليست ضرورية لمنعها أو علاجها. إلا أن مقاومة المضادات الحيوية لا تزال تستخدم لإقناع الناس بـ "الفكرة الكبرى" لداروين.

في عام ٢٠١٦ بنى عالم الأحياء المجهرية مايكل بايم وزملاؤه طبق بتري ضخم مستطيل الشكل عرضه حوالي قدمين وطوله أربعة أقدام. واسموه "لوح نمو التطور الميكروبي" (microbial evolution growth arena plate) واختصاره لوح ميغا MEGA ، وقد ملئوه بأغار يحتوي على تركيزات مختلفة من المضادات الحيوية. لا يحتوي الأغار في النهايات على مضادات حيوية، حيث

(1) Robert J. Woods and Andrew F. Read, "Clinical manag ement of resistance evolution in a bacterial infection: A case study," *Evolution, Medicine, and Public Health* 2015 (2015): 281–288. doi:10.1093/emph/eov025. PMID:26454762.

احتوت المناطق المتعاقبة التي بينها تركيزات متزايدة، مع أعلى نسبة في الوسط، وبعد ذلك وضعت البكتيريا في كل طرف من أطراف الطاولة، حينها قاموا بتسخين اللوح حتى تقوم البكتريا بأفضل أمر تجيده: وهو الانتشار والتكاثر. وعندما انتشرت البكتيريا بأتجاه المنتصف واجهت تركيزات أعلى وأعلى من المضادات الحيوية، مما أدى إلى توقف نموها بشكل مؤقت حتى ظهرت السلالات المقاومة واستمر انتشارها[١]. بعد عشرة أيام وصلت البكتيريا إلى منتصف اللوحة، وباستخدام تقنية تصوير الأختزال الزمني تم اختصار الفيديو في دقيقتين.[٢]

بعد مشاهدة الفيلم، كتب الكاتب العلمي إد يونغ في مجلة ذي اتلانتيك The Atlantic ، «أنت ترى التطور وهو يعمل، فأنت تشاهد أشياء حية تواجه تحديات جديدة، تموت فهي تتنافس وتزدهر وتغزو وتتكيف وكل ذلك يحدث في فيلم مدته دقيقتان». أفاد يونغ أنه بالنسبة إلى عالمة التطور التطورية باميلا يه، فإن الفيديو يظهر أيضًا «الأهمية العشوائية في التطور» نظراً لأن البكتيريا المسببة للانتشار لم تكن دائماً أكثر مقاومة للمضادات الحيوية؛ فانهم

(1) Michael Baym, Tami D. Lieberman, Eric D. Kelsic, Remy Chait, Rotem Gross, Idan Yelin, and Roy Kishony, "Spatiotemporal microbial evolution on antibiotic landscapes," *Science* 353 (2016): 1147–1151. doi:10.1126/science.aag 0822. PMID:27609891.

(2) Harvard Medical School, "The evolution of bacteria on a 'Meg a-Plate' Petri dish," September 2016. https://vimeo.com/180908160.

فقط كانوا محظوظين بما فيه الكفاية ليكونوا بالقرب من الحافة الأمامية حيث كان لديهم مجالا للنمو[1].

لكن لوحة MEGA ليست سوى مساعدة تعليمية. اعتمادا على الكيفية المتبعة في استخدامها، يمكنها إما ان تعلم أو تضلل. شدد بايم وزملاؤه في تقريرهم على أن «ليس المقصود من لوحة MEGA محاكاة مباشرة للأوضاع الطبيعية أو الإكلينيكية (الطبية)، ولكن ... بساطتها النسبية وقدرتها على إظهار التطور بصريًا يجعل منها أداة مفيدة للتعليم العلمي وللتوعية!»[2] ربما، ولكن لسوء الحظ لم يشر التقرير ولا الفيديو إلى أن العملية برمتها لم تكن سوى تطور جزئي. لم يكن الهدف هو تنوير الطلاب حول التمييز بين التطور الجزئي والتطور الكلي، ولكن على ما يبدو تم استخدام الأول لتلقينهم الأخير.

غزو التعليم

على الرغم من عدم فعالية الطب الدارويني، فإن مؤيديه يقومون بتصعيد حملتهم لزيادة التركيز على التطور في الجامعات ومدارس الطب. والحملة مستمرة لأكثر من عقد من الزمان. ففي عام ٢٠٠٣ حاول كل من راندولف نيسي وجوشوا شيفمان إقناع قادة التعليم الطبي الوطني بتأسيس «المتطلبات الأساسية الجامعية

(1) Ed Yong , "Stunning videos of evolution in action," *The Atlantic* (September 8, 2016).
http://www.theatlantic.com/science/archive/2016/09/stunning -videos-of-evolution-inaction/499136/.
(2) Baym, "Spatiotemporal microbial evolution," 1151.

الجديدة ... وأسئلة امتحان المجلس المناسبة لضمان حصول الخريجين الطبيين على فهم أساسي لعلم الأحياء التطوري»، وبعبارة أخرى فقد أوصى نيسي وشيفمان بإجبار الطلاب على دراسة التطور قبل أن يصبحوا أطباء.(١)

في عام ٢٠٠٦، أوصى نيسي، إلى جانب عالم الأحياء التطوري ستيفن ستيرنز وعالم الوراثة جيلبرت أومين، بتضمين «أسئلة امتحانات الترخيص الطبي بأسئلة حول التطور، وهذا من شأنه تحفيز لجان المناهج الدراسية لدمج تدريس العلوم الأساسية ذات الصلة». كما أوصوا بضمان «الخبرة التطورية في الوكالات التي تمول الأبحاث الطبية الحيوية!»(٢)، أي انه بعبارة أخرى فانهم أوصوا بزيادة محتوى التطور في التعليم الطبي والبحوث، ليس عن طريق إقناع الأطباء والباحثين الطبيين بالقيمة العملية للطب الدارويني، ولكن من خلال ممارسة الضغط من الأعلى إلى الأسفل(٣)، من خلال وكالات الترخيص والتمويل.

في عام ٢٠١٢، كتب عالم الأحياء أجيت فاتكي «لا شيء في الطب يبدو منطقياً، إلا في ضوء التطور»(٤). وفي العام نفسه انضم كل من نيسي وستيرنز وأومن مع

(1) Randolph M. Nesse and Joshua D. Shiffman, "Evolutionary biolog y in the medical school curriculum," *BioScience* 53 (2003): 585–587. doi:10.1641/0006-3568(2003)053[0585:EB ITMS]2.0.CO;2.

(2) Randolph M. Nesse, Stephen C. Stearns, and Gilbert S. Omenn, "Medicine needs evolution," *Science* 311 (2006): 1171. doi:10.1126/science.1125956. PMID:16497889.

(٣) أي ممارسة الضغط من الجهات المتنفذة على الجهات الأدنى وهكذا

(4) Ajit Varki, "Nothing in medicine makes sense, except in the light of evolution," *Journal of Molecular Medicine* (Berlin) 90 (2012): 481–494. doi:10.1007/s00109-012-0900-5. PMID:22538272.

تسعة آخرين من علماء الأحياء الى القول بأن طلاب الطب يجب أن يتعلموا ليس فقط الأسباب المباشرة للأمراض (مثل الأحياء المجهرية الضارة أو الاختلالات الأيضية) ولكن أيضًا "الأسباب الرئيسية" - أي التطور. وفقاً لنيسي وزملائه، فإن «اختبار الكفاءة في التطور» يجب أن يصبح «جزءًا من الحصول على القبول في كلية الطب». كما شجع الباحثون علماء الأحياء التطورية «الى الوصول إلى طلاب المرحلة التمهيدية لكلية الطب»(1).

من المضحك ان الدعوة الى الوصول الى الطلاب تبدو اقرب الى الدعوة الدينية او السياسية منها الى العلمية

أهمية ان تسأل لماذا؟

في عام ٢٠٠٥، كتب عالماً الأحياء يوجين هاريس وأفيلين ماليانغو أن «الأسئلة التي يطرحها طلابنا تشبه سلسلة لا تنتهي من أسئلة "لماذا" التي يسألها الأطفال»، وفقا لهاريس وماليانغو فإن تعلم الأسباب المباشرة للأمراض لا يرضي فضول طلاب الطب، فبدلاً من ذلك، ذكر المؤلفان بانه «يمكننا المساعدة

(1) Michael F. Antolin, Kristin P. Jenkins, Carl T. Berg strom, Bernard J. Crespi Subhajyoti De, Angela Hancock, Kathryn A. Hanley, Thomas R. Meag her, Andres Moreno-Estrada, Randolph M. Nesse, Gilbert S. Omenn, and Stephen C. Stearns, "Evolution and medicine in undergraduate education: A prescription for all biology students," *Evolution* 66 (2012): 1991–2006. doi:10.1111/j.1558-5646.2011.01552.x. PMID:22671563.

في الإجابة عن أسئلة طلابنا من خلال تزويدهم بإجابات تطورية»[1]. وبعد عقد من الزمان، ذكر نيسي وثمانية علماء أحياء آخرين بأن التطور «يشجع على طرح أسئلة حول قابلية التعرض للأمراض والتحقيق فيها والإجابة عليها»، فعلى وجه التحديد ان «علم الأحياء التطوري يمنح الطلاب الأدوات اللازمة لفهم لماذا تبدو أجسامنا مصممة بشكل رائع للغاية، ومع ذلك يمكن أن تكون عرضة لأمراض لا حصر لها»[2].

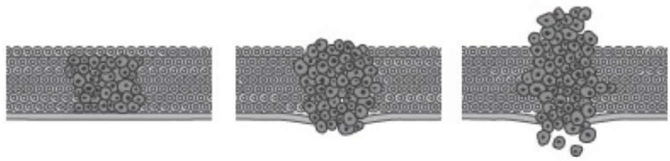
في عام ٢٠١٦ كتب أستاذا المدارس الطبية باولا بالانزا وستيفانو بارميجياني أنه بما أن «التطور هو الأساس لعلم الأحياء وعلم الأحياء هو الأساس لعلم الطب، فإنه ينبغي أن يكون التطور أساساً لعلم الطب». بدلاً من إثبات هذه الادعاءات سارعوا إلى كتابة توصياتهم، والتي جاء فيها من بين أمور أخرى انه ينبغي على الأطباء أن يفهموا «متى وكيف تطور نوع الإنسان العاقل من الأنواع الأخرى»، وأن العين البشرية «لديها تصميم دون المستوى الأمثل». فبعد كل شيء فأن «الثقافة الإنسانية مهمة للعلماء»[3].

(1) Eugene E. Harris and Avelin A. Malyango, "Evolutionary explanations in medical and health profession courses: Are you answering your students' 'why' questions?" *BMC Medical Education* 5 (2005): 16.doi:10.1186/1472-6920-5-16. PMID:15885137.

(2) Brandon H. Hidaka, Anila Asghar, C. Athena Aktipis, Randolph M. Nesse, Terry M. Wolpaw, Nicole K.Skursky, Katelyn J. Bennett, Matthew W. Beyrouty, and Mark D. Schwartz, "The status of evolutionary medicine education in North American medical schools," *BMC Medical Education* 15 (2015): 38.doi:10.1186/s12909-015-0322-5. PMID:25884843.

(٣)

لـذا فـإن الـدافع لتعلـيم المزيـد مـن التطـور لطـلاب الطـب يـبرره الرغبـة في تعزيـز "ثقافـة إنسـانية" وإقنـاع الأطبـاء المسـتقبليين بـأن جسـم الإنسـان لـيس مصـمماً بشـكل جيد، وهذا ليس علمًا تجريبياً، هذه حملة دعائية باسم العلم الممسوخ.



الشـكل ٧-٢. السـرطان: اليسـار: بـدأ الـورم الخبيـث (الخلايـا المشـوهة التـي تـم ترتيبهـا بشـكل غـير منـتظم) في النمـو في طبقـة مـن الخلايـا الطبيعيـة (خلايـا ذات شـكل موحـد في صـفوف منتظمـة). المركـز: ازداد حجـم الـورم وبـدأ في غـزو الأنسـجة فـوق وتحـت طبقـة الخلايـا الطبيعيـة. يمينـاً: نـما الـورم بشـكل أكـبر وأكثـر توغلا، وبدأت الخلايا الخبيثة تنطلق من أورام جديدة في مكان آخر في الجسم.

السرطان

يـدعي الطـب الـدارويني أن التطـور ضروري لفهـم ومعالجـة لـيس مقاومـة المضـادات الحيويـة فحسـب، ولكـن حتـى السـرطان. في السـرطان، تنقسـم بعـض خلايـا الجسـم دون توقـف ثـم تغـزو الأنسـجة المحيطـة. والنتيجـة (باسـتثناء سرطـان الـدم مثـل اللوكيميـا) هـي ورم (انظـر الشـكل ٧-٢). في بعـض الحـالات مـن الممكـن أن تنفصـل الخلايـا السرطانية وتنتقـل إلى أمـاكن أخـرى في الجسـم وتشـكل

أورامًا جديدة مما يجعل المرض قاتلاً: ففي الولايات المتحدة يموت أكثر من نصف مليون شخص سنويًا بسبب السرطان[1]، ولكن وفقاً لبعض الناس، فإن السرطان هو رمز من رموز التطور.

هل السرطان مثل الأنتواع؟

الخلايا السرطانية تتكاثر بشكل مستقل، أي أنها قد تنقسم وتنمو خارج الجسم، إذا ما توفرت لها الظروف المناسبة والمغذيات، وقد جادل بعض علماء الأحياء بأنه نظرًا لأن التكاثر الذاتي صفة مميزة للأنواع البيولوجية، فإن تطور السرطان هو مثال على الانتواع وأن أنواع السرطان المختلفة هي أنواع منفصلة.

في عام ١٩٥٨، كتب جوليان هكسلي أنه بمجرد «تجاوز السرطان عتبة الاستقلالية، يمكن اعتبار الورم الناتج منطقيا كنوع بيولوجي جديد»[2] وفي عام ١٩٩١ زعم عالما الأحياء التطورية لاي فان فالن وفيرجينيا مايورانا أنه يجب اعتبار خلايا هيلا والتي هي خط خلوي لتربية الأنسجة وتستخدم على نطاق واسع مستمدة من ورم سرطاني، كنوع منفصل من الكائنات أحادية الخلية[3].

(1) "Cancer Statistics," *National Cancer Institute* (March 14, 2016). https://www.cancer.gov/aboutcancer/understanding /statistics.

(2) Julian S. Huxley, *Biological Aspects of Cancer* (London: Allen & Unwin, 1958), 15.

(3) Leig h M. Van Valen and Virg inia C. Maiorana, "HeLa, a new microbial species," *Evolutionary Theory & Review* 10 (1991): 71–74. http://leig hvanvalen.com/evolutionary-theory/.

وكتب الطبيب مارك فينسنت في عام ٢٠١٠ أن «السرطان هو في الواقع نوع من انواع الانتواع» ويطلق عليه «الحيوان الداخلي!»(١)

قدّم عالم الأحياء الجزيئية بيتر دوسبيرج وزملاؤه تقريراً مماثلاً في عام ٢٠١١، واشار هذا التقرير إلى أن أصل السرطان في الخلايا السليمة «هو شكل من أشكال الانتواع». الميزة الأكثر شيوعًا للخلايا السرطانية هي أنها تحتوي على عدد قليل جدًا أو كثير جدًا من الكروموسومات، أو أن كروموسوماتها قد تم كسرها وإعادة ترتيبها. ويشكل عدد كروموسومات الخلية ومظهرها «النمط النووي»(٢)، ووفقاً لدوسبيرغ وزملاؤه، قد تبدو الأنماط النووية في الخلايا السرطانية غير طبيعية عند مقارنتها بالخلايا غير السرطانية، ولكنها ليست أكثر شذوذاً من النمط النووي للقط الذي يعتبر شاذاً مقارنةً بالكلب»(٣).

التغيرات في النمط النووي يمكن أن تؤدي في الواقع إلى انتواع في النباتات، وعندما لا يتطابق نوعان من كروموسوماتها المختلفة أثناء عملية الانقسام الخلوي عادةً، يكون الهجين الناتج معقداً. لكن في بعض الأحيان تتضاعف الصبغيات في الخلايا الهجينة النباتية بشكل تلقائي، بحيث يكون لكل

(1) Mark D. Vincent, "The animal within: Carcinog enesis and the clonal evolution of cancer cells are speciation events sensu stricto," *Evolution* 64 (2010): 1173–1183. doi:10.1111/ j.1558-5646.2009.00942.x.PMID:20059538.

(٢) يستخدم تعبير النمط النووي Karyotype للدلالة على مجموع الكروموسومات الخاصة بأحد الكائنات.

(3) Peter Duesberg , Daniele Mandrioli, Amanda McCormack, and Joshua M. Nicholson, "Is carcinogenesis a form of speciation?" *Cell Cycle* 10 (2011): 2100–2114. doi:10.4161/ cc.10.13.16352. PMID:21666415.

كروموسوم نظير مطابق ويكون النسل نوعاً جديداً خصباً. وفي العقود الأولى من القرن العشرين، استخدم العالم السويدي آرني مونتزينغ نوعين من النباتات لصنع هجين مصطنع وقد اخضعه لتضاعف الكروموسوم لإنتاج القنب، وهو عضو في عائلة النعناع الموجودة بالفعل في الطبيعة(1). ومضاعفة الكروموسوم مكنت العالم الروسي جورجي كاربيشينكو من إنتاج نوع جديد غير موجود في الطبيعة عن طريق تهجين الفجل والملفوف. (لسوء الحظ، فإن النتيجة، التي تسمى الفجل الملفوفي، كانت تتكون من جذر الملفوف والجزء العلوي من الفجل.)

لذا يمكن أن يؤدي تضاعف الكروموسومات إلى الانتواع في النباتات، ولكنه لا يؤدي إلى تطور مفتوح للنماذج الجديدة التي تتطلبها النظرية التطورية. بالنسبة لأولئك الذين يعتبرون السرطان مثالاً عملياً على التطور، فإن السؤال الأكبر هو ليس فيما إذا كان من الممكن اعتبار الخلايا السرطانية نوعاً جديداً، ولكن فيما إذا كان السرطان يقدم الدعم للقصة المادية الكبيرة للسلف المشترك من خلال العمليات التطورية الطائشة.

بعض أنصار التطور يقولون نعم، لذا دعونا ننظر في حججهم عن كثب.

(1) Arne Müntzing , “Cytog enetic investigations on synthetic Galeopsis tetrahit,” *Hereditas* 16 (1932): 105–154.doi:10.1111/j.1601-5223.1932.tb02564.x.

السرطان كتطور عن طريق الطفرة والانتقاء

عالم الأحياء الحسابية جوشوا سواميداس لا يعتبر السرطان مثالاً على الانتواع، لكنه يعتبره مثالا جيدا للتطور عن طريق الطفرة والانتقاء الطبيعي. وفي الواقع يقول سواميداس أنه في السرطان «يمكننا أن نرى تطور وظائف جديدة (معلومات جديدة!)»[1] لأن «السرطان يبتكر بانتظام بروتينات وظيفية جديدة»[2].

فكرة أن السرطان مثال للتطور عن طريق الطفرة والانتقاء الطبيعي ليست جديدة. ففي عام ١٩٧٦ عزا عالم الأمراض بيتر نويل "تطور الورم" إلى «الانتقاء التدريجي للخطوط الفرعية المتنوعة»[3]. وفي عام ١٩٩٦ وصف باحثا السرطان محمد إلياس وإيان توملينسون السرطان بأنه «تطور دارويني من خلال انتقاء الطفرات الجسدية المؤاتية»[4]. وفي عام ٢٠٠٣ نشر روبرت غاتنبي وتوماس فنسنت نموذجاً تطورياً للسرطان[5]. وفي عام ٢٠١٢ كتب ميل غريفز

(1) Georg ii D. Karpechenko, "The production of polyploid gametes in hybrids," *Hereditas* 9 (1927): 349–368. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-5223.1927.tb03536.x/epdf.

(2) S. Joshua Swamidass, "Cancer and evolutionary theory," *The BioLogos Forum* (September 12–14, 2016). https://discourse.biolog os.org /t/cancer-and-evolutionary-theory/5673.

(3) Peter C. Nowell, "The clonal evolution of tumor cell populations," *Science* 194 (1976): 23–28.PMID:959840.

(4) Mohammad Ilyas and Ian P. M. Tomlinson, "Genetic pathways in colorectal cancer," *Histopathology* 28 (1996): 389–399. doi:10.1046/j.1365-2559.1996.339381.x. PMID:8735714.

(5) Robert A. Gatenby and Thomas L. Vincent, "An evolutionary model of carcinogenesis," *Cancer Research* 63 (2003): 6212–6220. PMID:14559806.

وكارلا مالاي، «إن المبدأ الأساسي للنظام التطوري الدارويني هو الاختلاف الوراثي الهادف للأفراد الإنجابيين الذين يوحدهم الأصل المشترك، إضافة الى الانتقاء الطبيعي للأشكال المتغيرة، فالسرطان مثال واضح على مثل هذا النظام»[١].

ماذا عن ادعاء سواميداس بأن «السرطان يبتكر بانتظام بروتينات وظيفة جديدة»؟ العديد من السرطانات لديها طفرات في جينات عائلة راس[٢] أو في الجين TP53 ، وبعض هذه الطفرات تسمى "طفرات كسب الوظيفة"، ولكن ما مدى ابتكار الوظائف المكتسبة؟ أن "جينات راس" تنتج بروتينات الإشارة التي تحفز الخلايا على الانقسام، وفي الخلايا الطبيعية تكون بروتينات راس متوقفة في معظم الوقت، ولكن حين يتم تحويرها وتغييرها فإنها تبقى في وضع "التشغيل" وتحرض الخلايا السرطانية على الانقسام دون توقف[٣]، ومع ذلك لم

(1) Mel Greaves and Carlo C. Maley, "Clonal evolution in cancer," *Nature* 481 (2012): 306– 313. doi:10.1038/nature10762. PMID:22258609.

(٢) **راس** عبارة عن عائلة بروتينات معربة في جميع خلايا أعضاء الحيوانات. جميع بروتينات هذه العائلة تنتمي إلى فئة من البروتين تسمى GTPase الصغيرة، وتشترك في نقل الإشارات داخل الخلية (التنبيغ الخلوي). راس هي العضو النموذجي في فصيلة راس superfamily Ras، حيث أن أعضاء هذه الفصيلة تتشابه في الهيكل ثلاثي الأبعاد وتقوم بتنظيم سلوكات ووظائف متنوعة داخل الخلية.

(3) David S. Goodsell, "The molecular perspective: The ras oncogene," *The Oncologist* 4 (1999): 263–264.PMID:10394594.

يحصل بروتين راس على وظيفة جديدة. فهو ببساطة فقد قدرته على إيقاف تشغيل وظيفته القديمة.

يقوم الجين TP53 بتشفير بروتين يسمى p53 والذي يحتوي على العديد من الوظائف. وهو لا يرتبط فقط بتسلسلات محددة من الحمض النووي، ولكنه يتفاعل أيضًا مع العديد من الجزيئات الأخرى المشاركة في استقلاب الخلية[1]، ففي الخلايا الطبيعية تمنع وظائف بروتين p53 الخلية من أن تصبح سرطانية، لذلك يسمى هذا البروتين بـ "الكابت للورم". عندما يتم تحور TP53 في الخلايا السرطانية تعطل الوظيفة الكابتة للورم، ويتراكم البروتين الطافر (الموسوم mutp53) بتركيز أعلى بكثير من بروتين p53 العادي (الموسوم بـ " النوع الوحشي- p53 "، أو wtp53)، ويبقى البروتين الطافر مرتبطاً بالحمض النووي، لكنه يفقد خصوصية تسلسله، لذا فهو يتفاعل مع مناطق الحمض النووي التي لا تتأثر ببروتين p53 العادي. مثل بروتين wtp53 ، ويستمر بروتين mutp53 أيضاً في التفاعل مع العديد من الجزيئات الأخرى في الخلية ،

(1) Celia R. Berkers, Oliver D.K. Maddocks, Eric C. Cheung , Inbal Mor, and Karen H. Vousden, “Metabolic regulation by p53 family members,” *Cell Metabolism* 18 (2013): 617–633. doi:10.1016/j.cmet.2013.06.019.PMID:23954639.

ولكن يتم تغيير هذه التفاعلات إلى الحد الذي تنقسم فيه الخلية دون توقف وتغزو الأنسجة الأخرى.[1]

وهذا لا يعني بالضرورة، أن بروتين mutp53 يعمل من خلال آليات مختلفة عن تلك التي لدى بروتين wtp53، حيث يرتبط البروتين الطافر بمناطق الحمض النووي أكثر من بروتين wtp53 وذلك لأنه فقد خصوصية تسلسله. وربما لا تكون التأثيرات الأخرى لبروتين mutp53 مبتكرة كما تبدو. وهكذا يقول باحثا السرطان موشيه أورين وفاردا روتر إنه «نظراً للتركيز المرتفع لبروتين mutp53 في الخلايا الورمية ، فإن التفاعلات الجزيئية الضعيفة نسبياً ، والتي هي هامشية ضمن البروتين wtp53 ، اصبح من الممكن الآن تضخيمها بواسطة الفعل الكتلي لتصل إلى حد يسمح لها بممارسة تأثير يمكن قياسه على العمليات البيوكيميائية داخل الخلية»[2].

وفي عام ٢٠١٢، أشار فيلسوف البيولوجيا بيير لوك جيرمان إلى أن التكيفات في الخلايا السرطانية «ليست تكيفات معقدة، بعبارة أخرى هي ليست نتيجة للتطور التراكمي. ... بل بدلاً من ذلك، إن التوصيلات الموجودة مسبقًا في

(1) Varda Rotter, "p53, a transformation-related cellular-encoded protein, can be used as a biochemical marker for the detection of primary mouse tumor cells," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 80 (1983): 2613–2617. doi:10.1073/pnas.80.9.2613. PMID:6189126.

(2) Moshe Oren and Varda Rotter, "Mutant p53 gain-of-function in cancer," *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology* 2 (2010): a001107. doi:10.1101/cshperspect.a001107. PMID:20182618.

الخلية هي أفضل حسابات لهذه الميزات». وهذا يعني أن «الخلايا السليمة – تركيبها وحالاتها المحتملة ومساراتها ومواضعها الضعيفة – تحتوي مسبقاً على الموارد التي يمكن استخلاصها وتطويرها بواسطة الخلايا السرطانية»[1]. إذن فالسرطان ليس مثالاً جيداً على تطور الوظائف الجديدة.

هل نحتاج إلى نظرية تطورية للقضاء على السرطان؟

خط الدفاع الأول ضد السرطان (مثل خط الدفاع الأول ضد مقاومة المضادات الحيوية) هو الوقاية . في غالبية حالات السرطان لم يتم فهم الأسباب حتى الآن، ولا توجد طريقة مضمونة لمنع ذلك، ولكن الإحصاءات تشير إلى أن السرطان أقل احتمالا في أن يحدث بين الناس الذين لديهم نظام غذائي صحي ونمط حياة افضل والذين يتجنبون التدخين . وخط الدفاع الثاني هو الكشف المبكر، والذي يساعده اساليب وتقنيات التشخيص الحديثة، حيث يشمل هذا الأخير الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب (CAT scans) والموجات فوق الصوتية والتصوير بالرنين المغناطيسي. وخط الدفاع الثالث هو العلاج فإذا تم اكتشاف الورم في وقت مبكر بما فيه الكفاية، فإنه قد يتم القضاء عليه عن طريق الجراحة أو العلاج الإشعاعي الموضعي.

(1) Pierre-Luc Germain, "Cancer cells and adaptive explanations," *Biology and Philosophy* 27 (2012): 785–810.doi:10.1007/s10539-012-9334-2.

اما إذا لم ينجح ذلك كله فهناك علاج كيميائي. معظمنا يعرف شخص مصاب بالسرطان تحمل هذا الخيار العلاجي المزعج. وبما أن الخلايا السرطانية تنمو بسرعة أكبر من معظم خلايا الجسم، فإن عقاقير العلاج الكيماوي القياسية تعيق عملية انقسام الخلايا. ولكن لسوء الحظ فأن هذه الأدوية تؤثر أيضاً على الانقسام السريع للخلايا السليمة، وتنتج تأثيرات جانبية مثل فقر الدم وفقدان الشعر. مثل البكتيريا قد تكون بعض الخلايا السرطانية (أو يمكن أن تصبح) مقاومة للمواد الكيميائية المستخدمة لقتلها، وكما هو الحال في مقاومة المضادات الحيوية، يمكن التغلب على مقاومة العلاج الكيميائي في بعض الأحيان عن طريق استهداف المسارات الأيضية في الخلايا السرطانية لجعل أدوية العلاج الكيميائي أكثر فعالية، وان اكتشاف وتوليف أدوية جديدة مهم أيضا، وكما في حالة مقاومة المضادات الحيوية، فإن النظرية التطورية أي تلعب دور في أي من هذه الحالات.

قد يكون هناك استثناء، بالرغم من أنه ليس من النوع الذي يقدم أي عون حقيقي او مساعدة للقصة المادية الكبرى، حيث يقول الطبيب الأمريكي روبرت غاتنبي وزملاؤه بأن «استراتيجية العلاج الموجهة بالتطور» يمكن أن تكون فعالة

في علاج بعض أنواع السرطان[1]، ماذا يقصدون بذلك؟ لاحظ لقد غاتنبي وزملاؤه أن الخلايا السرطانية المقاومة للعلاج الكيميائي (مثل البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية) تميل إلى أن تكون أقل ملائمة من الخلايا غير المقاومة. عندما تكون كل من الخلايا السرطانية غير المقاومة والمقاومة موجودة، ينمو الأول على حساب الأخير عند سحب العلاج الكيماوي. لذا يذكر غاتنبي وزملاؤه أن الممارسة المعتادة لمحاولة قتل جميع الخلايا السرطانية خاطئة، وأنه من الأفضل استخدام جرعات أقل وبطريقة أقل تكرارية لكن تترك بعض الخلايا الحساسة للعلاج الكيميائي حية. على الرغم من أن الورم لا يزال موجودًا، إلا أنه لن ينمو بالسرعة أو قد لا ينمو على الإطلاق.

العلاج، في جوهره، يكمن بتجنيب الخلايا السرطانية القوية، حيث يمكن أن تتفوق الخلايا السرطانية الضعيفة التي هي ميزتها الوحيدة هي انها مقاومة للعلاج الكيميائي، وبذلك قد تطول حياة المريض، ولأن العلاج الكيميائي

(1) Pedro M. Enriquez-Navas, Yoonseok Kam, Tuhin Das, Sabrina Hassan, Ariosto Silva, Parastou Foroutan, Epifanio Ruiz, Gary Martinez, Susan Minton, Robert J. Gillies, and Robert A. Gatenby, "Exploiting evolutionary principles to prolong tumor control in preclinical models of breast cancer," *Science Translational Medicine* 8 (2016): 327ra24. doi:10.1126/scitranslmed.aad7842. PMID:26912903.

سيعطى بجرعات أقل، فستكون نوعية الحياة أفضل. في عام ٢٠٠٩ نشر غاتنبي وزملاؤه أدلة تجريبية على أن "العلاج التكيفي" ممكن ان ينجح.[1]

ربما يمكن أن يساعد العلاج التكيفي بعض مرضى السرطان، لنأمل ذلك. ولكن هل هو مبني حقا على الفكرة التطورية؟ فكرة التطور الجزئي، وليس فكرة التطوري الكلي. ولكن كانت "الفكرة الكبرى" لداروين مبنية بشكل كامل على الفكرة الأخيرة.

السرطان كأيقونة للتطور

لذا ففي في أحسن الأحوال فأن قيمة النظرية التطورية في علاج السرطان أمر مشكوك فيه، لكن بعض الناس يجادلون بأن السرطان له قيمة على الأقل في تقديم الأدلة على نظرية التطور. شيء ما لا يبدو صحيحاً هنا، ووفقاً لنظرية التطور فأن جسم الإنسان قد نشأ عن طريق الطفرات الغير الموجهة والانتقاء الطبيعي، على الرغم من أن الأدلة تشير إلى أن هذه العمليات لا يمكن أن تنتج أي شيء مثل جسم الإنسان. والآن لدينا أدلة على أن الطفرة والانتقاء يمكن أن ينتجوا السرطان، الذي يدمر الجسم البشري. كيف فيا ترى كيف يمكن ان يدعم ذلك نظرية التطور؟

(1) Robert A. Gatenby, Ariosto S. Silva, Robert J. Gillies, and B. Roy Frieden, “Adaptive therapy,” *Cancer Research* (2009): 4894–4903. doi:10.1158/0008-5472.CAN-08-3658. PMID:19487300.

يحتاج التطور الدارويني إلى أمثلة لعمليات بيولوجية تقوم ببناء أشكال ووظائف جديدة، والسرطان يدمر هذه الأشياء. إن قول القائل في أن السرطان هو دليل على التطور البيولوجي أشبه بقول إن لدي نظرية تشرح صعود الحضارة الحديثة، والدليل على نظريتي هو ليلة للموتى الأحياء (الزومبي).

الفصل الثامن

مسوخ نهاية العالم

إن رموز التطور هي ليست أخطاء في كتاب مدرسي. فهي تستخدم لترويج القصة المادية الكبرى حتى بعد أن أثبت العلماء أن هذه الرموز تحرف الدليل. فهم أدوات العلم الممسوخ، وعندما يتعلق الأمر بالتطور، يبدو أن العلم التأسيسي أقل اهتماما بالأدلة والتفكير النقدي وأكثر من اهتماماً بتعزيز المبدأ القائل بأن كل الحياة يمكن تفسيرها ماديًا. هكذا وصف الخبير في علم الوراثة وعلم الأحياء التطوري في جامعة هارفارد ريتشارد ليونتين الأمر (التأكيد في النص الأصلي) :

إن استعدادنا لقبول الادعاءات العلمية التي تعارض الحس السليم هو المفتاح لفهم الصراع الحقيقي بين العلم والقوى الخارقة، فنحن نأخذ جانب العلم على الرغم من العبثية الواضحة لبعض ابنيته، وعلى الرغم من فشله في الوفاء بالعديد من وعوده الفخمة بالصحة والحياة، وعلى الرغم من التسامح مع المجتمع العلمي لقصص لا أساس لها من الصحة فقط بسبب ما لدينا التزام مسبق بالمادية . ليس الأمر أن الوسائل أو القوانين العلمية تجبرنا بشكل ما على قبول التفسير المادي للعالَم المدرَك بالحواس، ولكن على العكس، فنحن مدفوعون ـ بتمسكنا البديهي بالأسباب المادية ـ إلى خلق أداة للبحث ومجموعة من المفاهيم

لكـي تُنـتِج تفسـيرات ماديـة، مهـما كانـت مخالفـة للبديهـة وغامضـة لغـير المطَّلـع.. وفـوق ذلـك فـإن المادية مطلقـة، ولهـذا فـلا يمكننـا السـماح لتفسـير إلهـي بـأن يأخـذ مكانه على الساحة[1].

فكـرة داروين الكـبرى، في أن عمليـات طبيعيـة غـير موجهـة أنتجـت أول خلايـا حيـة، ثـم حولـت تلـك العمليـات الطبيعيـة غـير الموجهـة الخلايـا إلى هـذا النظـام الشاسـع مـن المخلوقـات التـي لـدينا الآن، هـي ادعـاء كبـير، ويعارضـه الـدليل ! بعـض لبنـات هـذه الفكـرة الكبـيرة هـي سـخيفة بوضـوح وتسـتند بشـكل كبـير عـلى قصـص لا أسـاس لهـا، ولحـد الآن تحـاول المادية إجبارنـا عـلى تصـديقها، إنهـا قواعـد العلم الممسوخ، وهذه القواعد تفسد ثقافتنا!

في ٢٠٠١، عـرض برنـامج PBS سلسـلة مـن ثـماني حلقـات عـن التطـور، والتـي لازالـت تعـرض عـلى طلبـة المـدارس، أحـد أشـهر تلـك الحلقـات عنوانهـا "لمـاذا الجنس؟" واستضـافت الطبيـب النفسـي التطـوري جيفـري ميلـر حسـب الـراوي فـإن «ميلـر يـؤمن أن الـدماغ البشـري مثـل الـذيل المـدهش للطـاووس، هـو زيـادة تطـورت جزئيـا عـلى الأقـل لجـذب الأقـران (الإنـاث) وتمريـر الجينـات»! الطبيـب ميلـر نفسـه يقـول أنـه في خضـم التطـور «كـان هنـاك نـوع مـن اتخـاذ القـرار لانتخـاب

(1) Richard C. Lewontin, "Billions and billions of demons," *The New York Review of Books* 44 (January 9, 1997): 28. http://www.nybooks.com/articles/1997/01/09/billions-and-billions-of-demons/.

أدمغتنا، لكنه لم يكن الإله، بل كان أسلافنا، كانوا يختارون اقرانهم الجنسيين حسب أدمغتهم و سلوكهم من خلال التودد»!

ومع أداء موسيقي لمقطوعة المسيح للموسيقار الألماني جورج فريدريك هاندل في الخلفية، يقول الراوي «أن ميلر بدأ لتوه في القول أن حجم أدمغتنا يمكن إرجاعه للاختيارات الجنسية لأسلافنا، كما أنه مقتنع أن التعبير الفني، مهما كان رفيعا، الا ان جذوره تمتد عميقا في رغبتنا بإثارة إعجاب الجنس الآخر!»(1)

أذن كتب هاندل مقطوعة المسيح للحصول على بعض الجنس. إن التفكير التطوري يشبه الكيمياء العكسية: فهو يحول الذهب إلى رصاص، وهذه العملية واضحة في الدين والتعليم والعلوم نفسها.

إفساد الدين

كتب الفيلسوف الأمريكي دانييل دينيت في عام ١٩٩٥ أن «"فكرة داروين الخطيرة" تشبه الحمض العالمي: فهي تأكل كل المفاهيم التقليدية، وفي الواقع انها تخترق بشكل أعمق بكثير النسيج الخاص بأشد معتقداتنا رسوخًا، وأكثر حتى مما يعترف به المدافعون المتحذلقون لأنفسهم» (2).

ومن بين أهم معتقداتنا الأساسية، وهو الدين.

---

(1) “Why sex?” PBS Evolution, *Public Broadcasting System* (November 2001), starting at 50:10. https://www.youtube.com/watch?v=f8Nn-MNC1ik.

(2) Daniel C. Dennett, *Darwin’s Dangerous Idea* (New York: Simon & Schuster, 1995), 18, 63.

قبل داروين، كان العلم والدين على وفاق، على الرغم مما قد يظنه العديد من الناس. ففي الواقع كان مؤسسو معظم التخصصات الحديثة في علم الأحياء والمجالات العلمية الأخرى مثل الكيمياء والفيزياء من المؤمنين. وقد تم الترويج للفكرة الخاطئة بأن الدين والعلم دائما في حالة حرب مع بعضهما بعضا عن طريق كتابين كتبا في أواخر القرن التاسع عشر من قبل أتباع داروين الذين كانوا معادين للتدين. ففي عام ١٨٧٤ نشر الكيميائي جون درابر "تاريخ الصراع بين الدين والعلم"، وفي عام ١٨٩٦ نشر الباحث أندرو ديكسون وايت "تاريخ حرب العلم مع اللاهوت في المسيحية"، ولقد أظهر الباحثون المعاصرون مراراً وتكراراً أن "استعارة الحرب" التي استخدموها تحرف التاريخ الحقيقي للعلاقة بين الدين والعلم[(١) (٢)].

لم تكن هناك حرب بين الدين والعلم التجريبي، لكن هناك حرب بين الدين والعلم المادي، وأرض المعركة هي التطور.

تظهر الاستطلاعات أن الدين في أمريكا في حالة تراجع. ففي العقدين الماضيين حدثت زيادة بثلاثة أضعاف في عدد الأشخاص الذين يقولون "لا شيء" عندما

(1) James R. Moore, *The Post-Darwinian Controversies* (Cambridge: Cambridge University Press, 1979).

(2) David C. Lindberg and Ronald L. Numbers, *God and Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science* (Berkeley: University of California Press, 1986).

سئلوا عن دينهم[1]. حوالي نصف الذين نشأوا في ديانة ما يقولون إنهم تركوها لأنهم توقفوا عن الإيمان، والكثير من هؤلاء يقولون إنهم توقفوا عن الإيمان بسبب العلم بشكل عام والتطور بشكل خاص[2].

يتعرف معظم الناس على التطور خارج الكنيسة، لكن على مدى العقد الماضي، كان المؤمنون في التطور ناجحين بشكل متزايد في إقناع رجال الدين بإدخال التطور في مقدساتهم، وفي عام ٢٠٠٤ بدأ عالم الأحياء مايكل زيمرمان " مشروع رسالة رجال الدين" من أجل «السماح للجمهور بمعرفة أن العديد من رجال الدين من معظم الطوائف لديهم احترام كبير للنظرية التطورية واعتمدوها كمكون أساسي للمعرفة البشرية، وهي متناغمةً تماماً مع العقيدة الدينية»[3]. قام وقد زيمرمان بجمع توقيعات على الرسالة التي تضمنت ما يلي:

«نحن الموقعون أدناه، رجال الدين المسيحيين من العديد من المذاهب المختلفة، نؤمن بأن الحقائق الخالدة للكتاب المقدس واكتشافات العلم الحديث يمكن ان تتعايش بكل اريحية. فنحن نؤمن بأن نظرية التطور هي حقيقة علمية تأسيسية،

(1) Tobin Grant, "Graphs: 5 signs of the 'Great Decline' of religion in America," *Religion News Service* (August 1, 2014). http://relig ionnews.com/2014/08/01/five-sig ns-g reat-decline-religion-america-gallup-graphschurch/.

(2) Michael Lipka, "Why America's 'nones' left religion behind," *Pew Research Center*, accessed August 24, 2016. http://www.pewresearch.org /fact-tank/2016/08/24/why-americas-nones-left-religion-behind/.

(3) Michael Zimmerman, "Background," *The Clergy Letter Project*, accessed September 12, 2016. http://www.theclerg yletterproject.org /Backg d_info.htm.

هي الحقيقة التي صمدت أمام التدقيق الصارم، والتي تستند إليها الكثير من المعرفة والإنجازات البشرية ... نطالب بأن يبقى العلم علماً والدين دينًا، فبالرغم من انهما يمثلان شكلان مختلفان تمامًا للحقيقة ولكنهما يكملان بعضهما البعض»[1].

هذا الرأي القائل بأن العلم والدين يشغلان مجالين منفصلين بالكامل دافع عنه ستيفن جاي غولد، الذي وصف المجالين بـ النطاقات غير المتداخلة Non- (Overlapping Magisteria). ووفقاً لغولد، «فإنَّ شبكة العلم تغطي الكون التجريبي - من ماذا أو مم صُنع (حقيقة) ولماذا يعمل على هذا النحو (نظرية) - بينما تمتد شبكة الدين الى اسئلة المعنى والقيمة الأخلاقية»[2]، وبعبارة أخرى يجادل غولد بأن عالم الواقع الموضوعي ينتمي إلى العلم (الذي هو بالنسبة له مادي)، بينما الدين محصور في عالم المشاعر الذاتية والخيال، وهذا مجرد في الواقع إعادة صياغة للفلسفة المادية. إنه أسلوب مزيف او خادع لإقناع المؤمنين الدينيين بأنهم لا يحق لهم قول أي شيء عن حقيقة موضوعية.

---

(1) Michael Zimmerman, "The Clergy Letter – from American Christian Clergy," *The Clergy Letter Project*, accessed September 12, 2016. http://www.theclerg yletterproject.org /Christian_Clerg y/ChrClerg yLtr.htm.

(2) Stephen Jay Gould, "Nonoverlapping Magisteria," *Natural History* 106 (March 1997): 16–22. http://www.stephenjayg ould.org /library/g ould_noma.html.

والدافع وراء محاولات تجنيد رجال الدين المسيحيين لقضية الترويج للتطور يعود لقدرة تأثير رجال الدين على الآخرين. وقالت يوجين سكوت في عام ٢٠٠٢ «لقد وجدت أن الحلفاء الأكثر فاعلية للتطور هم أناس من الاوساط الدينية، فكل رجل دين يعدل اثنين من علماء الأحياء في اجتماع مجلس المدرسة في أي يوم!»(١).

بالإضافة إلى مشروع "رسالة رجال الدين"، أطلق زيمرمان مشروعاً باسم "أحد التطور"، والذي يتم الاحتفال به كل عام في يوم الأحد الأقرب إلى عيد ميلاد داروين (١٢ شباط). يشجع مشروع "أحد التطور" رجال الدين والأبرشيات على التعرف على التطور والترويج له. في عام ٢٠٠٦ ذكرت صحيفة نيويورك تايمز أن «قسيسون في عدة مئات من الكنائس في جميع أنحاء البلاد ادانوا في خطب وعظهم أمس الجهود الأخيرة لتقويض نظرية التطور»(٢)،

---

(1) Eugenie C. Scott, quoted in Thomas J. Oord and Eric Stark, "A conversation with Eugenie Scott," *Science and Theology News* (April 1, 2002).
http://web.archive.org/web/20050309214648/http://www.stnews.org/archives/2002/Apr_features.html#

(2) Neela Banerjee and Anne Berryman, "At churches nationwide, good words for evolution," *The New York Times* (February 13, 2006). http://www.nytimes.com/2006/02/13/us/at-churches-nationwide-goodwords-for-evolution.html.

وفي عام ٢٠٠٨ قام زيمرمان بتوسيع "أحد التطور" إلى "ويك إند التطور (اي عطلة السبت والأحد)"، وبالتالي تضمنت الأبرشيات اليهودية.(١)

في عام ٢٠٠٨، أيدت الكنيسة الميثودية المتحدة مشروع رسالة رجال الدين وحثت على "مشاركة رجال الدين الميثوديين"(٢)، وفي عام ٢٠٠٩ أقرت الجمعية الجنوبية الغربية لواشنطن سينودس التابعة للكنيسة الإنجيلية اللوثرية الأمريكية قرارًا يؤيد مشروع رسالة رجال الدين «ويؤكد على تدريس نظرية التطور باعتبارها أحد العناصر الجوهرية في المعرفة البشرية»(٣)، وفي يونيو / حزيران ٢٠١٦ صوتت الجمعية العامة للكنيسة المشيخية في امريكا أيضاً لتأييد رسالة رجال الدين(٤). بوجود هذا العدد الكبير من رجال الدين الذين يشربون حمض داروين العالمي، فلا عجب أن يتراجع الدين في أمريكا.

---

(1) Michael Zimmerman, “Evolution Weekend,” *The Clergy Letter Project, accessed September* 12, 2016. http://theclergyletterproject.org /rel_evolution_weekend_2016.html.

(2) United Methodist Church, “Book of resolutions: God’s creation and the church,” *United Methodist Communications* (2008). http://www.umc.org/Evolution_weekend/2008_evol_weekend.htm.

(3) Southwestern Washington Synod Assembly, “Resolution on Faith and Science” (2009). http://www.theclerg yletterproject.org /pdf/Southwestern%20WA%20ELCA.pdf.

(4) General Assembly of the Presbyterian Church (U.S.A.), “Regarding endorsing the Clergy Letter Project,” *PC Biz* (June 2016). https://www.pc-biz.org /#/search/6304.

إفساد التعليم

في سبتمبر ٢٠١٤، كتب أستاذ علم النفس ديفيد باراش في صحيفة نيويورك تايمز أنه «في كل عام تقريباً في هذا الوقت، ومع بدء العام الدراسي، أعطي طلابي برنامجاً يدعى ذا توك The Talk . في "ذا توك" يخبر باراش الطلاب أن التطور هو "أساس كل العلوم البيولوجية"، وأن نطاقات "غولد" هي "ليست منفصلة بالقدر الذي ادعاه غولد، ففي الواقع فانه كلما تقدم العلم التطوري فأن المساحة المتاحة للإيمان الديني تتضائل»، لذلك يمكن للعلم المادي أن يغزو الفضاء الذي زعم غولد أنه مخصص للدين، ويخلص باراش إلى أنه «كلما عرفنا أكثر عن التطور، كلما أصبح الاستنتاج أكثر حتمية بأن الكائنات الحية، بما في ذلك البشر، تنتجها عملية طبيعية، لا أخلاقية تماما، مع عدم وجود إشارة إلى خالق رؤوف ومهيمن»[1]. لذا يبدأ باراش فصله الدراسي "العلمي" كل عام بمحاضرة تقريع الدين.

التلقين في العلوم المادية يبدأ قبل الكلية، ففي عام ٢٠٠٤ كتبت عالمة نفس الأطفال ديبورا كليمين أن الأطفال الصغار هم «"المؤمنون بالفطرة" الذين

(1) David P. Barash, “God, Darwin and my college biology class,” The New York Times Sunday Review (September 27, 2014). https://www.nytimes.com/2014/09/28/opinion/sunday/god-darwin-and-mycollege-biology-class.html.

يميلـون إلى رؤيـة الظـواهر الطبيعيـة كظـواهر ناتجـة عـن تصـميم غـير بشـري»[1]، وبـما أن كليمـين تعتـبر هـذا الـرأي غـير متوافـق مـع العلـم، فقـد اقترحـت هـي وزملاؤهـا في عـام ٢٠١٤ تلقـين الأطفـال الصـغار «التـدخلات او النشـاطات القائمـة عـلى النظرية باستخدام القصص المصورة»، فكتبوا عن ذلك:

«فـالتعليم المتكـرر والمتباعـد عـن النسـخ الموسـعة تـدريجياً لمنطـق الانتقـاء الطبيعـي يمكـن أن يضـع الطـلاب في نهايـة المطـاف في وضـع أفضـل لقمـع التفسـيرات النظريـة البديهيـة المتزاحمـة، بحيـث يمكـنهم أن يكوِّنـوا معرفـة أكثـر ثـراءً، وأكثـر تجريـداً، وأكثـر قابليـةً للتطبيـق عـلى نطـاق واسـع لهـذه العمليـة، حيـث تبـدو تـدخلات القصـص القصـيرة مثـل تلـك التـي تـم الإبـلاغ عنهـا هنـا عـلى انهـا بدايـة واعـدة يمكـن من خلالها تعزيز محو الأمية العلمية على المدى الطويل»[2].

يشـير التـدخل عـادة إلى محاولـة لمسـاعدة شـخص مـا عـلى التغلـب عـلى إدمـان غـير طبيعـي، لكـن بالنسـبة لكليمـين وزملائهـا، فـإن هـذا يعنـي إقنـاع الأطفـال بالتغلـب عـلى الحـدس الطبيعـي وتبنـي الاعتقـاد المضـاد للحـدس بـأن الانتقـاء الطبيعـي يمكـن

(1) Deborah Kelemen, “Are children ‘intuitive theists’?” *Psychological Science* 15 (2004): 295–301.doi:10.1111/j.0956-7976.2004.00672.x. PMID:15102137.

(2) Deborah Kelemen, Natalie A. Emmons, Rebecca Seston Schillaci, and Patricia A. Ganea, “Young children can be taught basic natural selection using a picture-storybook intervention,” *Psychological Science* 25 (2014): 893–902. doi:10.1177/0956797613516009. PMID:24503874.

أن يـؤدي إلى تـوهيم التصـميم، ويـرى المؤلفـون ان هـذا الاعتقـاد مـن شـأنه تشـكيل ما يسمى بـ "محو الأمية العلمية".

يسـتمر تلقـين العلـم الممسـوخ في المدرسـة الثانويـة بمسـاعدة مـن أيقونـات التطـور. ومـع ذلـك فـإن أسـاتذة العلـوم السياسـية مايكـل بـيركمان وإيريـك بلـوتزر يأسـفان لنجـاح "منكـري التطـور" ويضعـون اللـوم إلى حـد كبـير عـلى أقـدام معلمـي المـدارس الثانوية والذين يسمونهم "عوامل التمكين" بسبب عدم يقينهم بشأن التطور[1].

في عـام ٢٠١١، جـادل البروفيسـوران بـأن الوضـع سيتحسـن مـن خـلال «اشـتراط دورة تطوريـة لجميـع معلمـي علـم الأحيـاء قبـل التحـاقهم بالخدمـة» (المعلمـون المحتملـون الـذين مـا زالـوا يخضعـون للتـدريب)[2]. وفي عـام ٢٠١٥ قـال بـيركمان: «التطـور هـو أمـر أسـاسي لعلـم الأحيـاء، ولكـن الأهـم مـن ذلـك هـو أننـا نعتقـد أنـه عنـدما تتحـدث عـن شـكوك حـول التطـور، فأنـت تتحـدث عـن شـكوك حـول العلوم بشكل عام»[3].

---

(1) Michael B. Berkman and Eric Plutzer, “Enablers of doubt: How future teachers learn to negotiate the evolution wars in their classrooms,” *Annals of the American Academy of Political and Social Science* 658 (2015): 253–270. doi:10.1177/0002716214557783.

(2) Michael B. Berkman and Eric Plutzer, “Defeating creationism in the courtroom, but not in the classroom,” *Science* 331 (2011): 404–405. doi:10.1126/science.1198902. PMID:21273472.

(3) Quoted in Matt Swayne, “Biology teachers: Understanding faith, teaching evolution not mutually exclusive,” *ScienceDaily* (February 25, 2015). http://www.sciencedaily.com/releases/2015/02/150225114425.htm.

قد يجد معلمو المدارس العامة الذين يشجعون الطلاب على التفكير النقدي في الأدلة الخاصة بالنظرية التطورية أنفسهم مستهدفين من قبل المركز الوطني لتعليم العلوم (NCSE، المذكور أولاً في الفصل الثالث)، والذي يصر على أن أي نقد للتطور هو بمثابة نقد للدين. كما كتبت يوجيني سكوت ومساعدتها في فرع NCSE غلين برانش في عام ٢٠٠٣ أن تعليم الطلاب جدلاً علميا حول التطور يعادل التدريس بأن هناك جدلا تاريخيا شرعيا حول ما إذا كانت المحرقة قد حدثت. ووفقاً لسكوت وبرانش، «ليس من العدل أن يتم تشويش الطلاب وتعليمهم بشكل خاطئ حول طبيعة العملية العلمية، وذلك بتعليمهم أن هناك مشاكل تجريبية مع التطور»[١]. بشكل جزئي فأنه بسبب الجهود التي بذلتها NCSE فقد تم فصل بعض المعلمين الذين يدعون الشكوك حول التطور[٢]، وهكذا يعاني العلم التجريبي والتفكير النقدي، بينما يزدهر العلم الممسوخ.

إفساد العلم

إن "الحامض العالمي" لدينيت لا يخترق الدين والتعليم فقط بل يخترق العلم نفسه - وهو الفرع ذاته الذي يدعي أنه يعتمد عليه. لقد رأينا في صفحات هذا

---

(1) Eugenie C. Scott and Glenn Branch, "Evolution: what's wrong with 'teaching the controversy'," *Trends in Ecology and Evolution* 18 (2003): 499–502. doi:10.1016/S0169-5347(03)00218-0.
http://d43fweuh3sg51.cloudfront.net/media/assets/wgbh/evol07/evol07_doc_teachcontr/evol07_doc_teachcontr

(2) John G. West, *Darwin Day in America: How our politics and culture have been dehumanized in the name of science* (Wilmington, DE: Intercollegiate Studies Institute, 2015), 231–268.

الكتاب كيف أن الاعتقاد بنظرية التطور يؤدي إلى تحريف الأدلة، لكن الاعتقاد بنظرية التطور يفسد العلوم بشكل أكثر ضرراً من ذلك.

الكيميائي لينوس بولينج ، الحائز على جائزتي نوبل. كتب في عام ١٩٥٨ أن «العلم هو البحث عن الحقيقة»[١]، وفي عام ٢٠٠٠ قال بروس ألبرتس، رئيس الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة: «لا يمكن التعايش بين العلم والأكاذيب. فليس لديك كذبة علمية، ولا يمكنك الكذب علمياً، فالعلم هو في الأساس البحث عن الحقيقة ، وبالتالي لا يمكن للنظام الذي لا يسمح بالبحث عن الحقيقة أن يكون نظامًا علمياً»[٢].

في عام ٢٠١٤ ذكر العالم المعرفي دونالد هوفمان والرياضياتي تشيتان براكاش أن التطور ينتج تصورات غير حقيقية، وفقاً لهم فان «تطور الإدراك البشري قد تم عن طريق الانتقاء الطبيعي»، وتتنبأ النظرية التطورية بأن الانتقاء الطبيعي «يقود المفاهيم الحقيقية للانقراض عندما تتنافس مع التصورات التي تتناغم مع الصلاحية (أي البقاء للأصلح)»[٣]، وهكذا ووفقًا للنظرية الداروينية، فإن المفاهيم البشرية تدور حول البقاء أكثر من الحقيقة.

(1) Linus Pauling, *No More War*! (New York: Dodd, Mead & Company, 1958), 209.

(2) Bruce Alberts, “Science and human needs,” *137th Annual Meeting of the National Academy of Sciences, Washing* ton, DC, May 1, 2000. https://brucealberts.ucsf.edu/publications/NAS2000.pdf.

(3) Donald D. Hoffman and Chetan Prakash, “Objects of consciousness,” *Frontiers in Psychology* 5 (2014): 577.doi:10.3389/fpsyg.2014.00577. PMID:24987382.

فهم ليسوا وحدهم في تقديم هذه الحجة، فوفقاً لعالماً الأحياء أجيت فاركي وداني بروير، فان العقل البشري الحديث قد تطور عندما تغلب البشر الأوائل على ادراكهم بفنائية الحياة من خلال الحصول على «قدرة هائلة على الإنكار»(١).

يجادل كل من فاركي وبروير بأن جميع الكائنات الغير بشرية مدركة لفنائها، وبالتالي فهو تحرم من الخوض في المشاريع - مثل الاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية - التي تتجاوز حياة فرد واحد، ومن خلال استحضار القدرة على إنكار فنائها، فقد أصبحت الكائنات دون الإنسانية بشرًا وظهرت ثقافة حديثة، لكن "إنكار الواقع" سرعان ما امتد إلى جوانب أخرى من الواقع وأنتج دينًا، والذي يقود للأسف كثيراً من الناس إلى رفض ما يعتبره فاركي وبيرور الواقع المطلق «للتطور البيولوجي عن طريق الانتقاء الطبيعي الذي أصبح الآن بمثابة حقيقة لا تقبل الجدل»(٢).

ولكن إذا كان التطور يرفع مستوى الصلاحية عن طريق القضاء على التصورات الحقيقية، فكيف يعرف هوفمان وبراكش أن إدراكهم للتطور صحيح؟ وإذا تطور البشر الحديثون لإنكار الواقع، فكيف يعلم فاركي وبروير أنهم لا ينكرون الحقيقة عندما يدعون أن التطور لا يمكن الشك فيه؟

(1) Ajit Varki and Danny Brower, *Denial: Self-deception, false beliefs, and the origins of the human mind* (New York: Twelve, 2013), 172.

(2) Ibid., 27, 144–149.

أشار أستاذ أكسفورد س. لويس في عام ١٩٤٧ إلى أن النظرية «التي تمنعنا من الاعتقاد بأن تفكيرنا صالح، لا تستحق النظر»، فنظرية التطور «هي نفسها التي تم التوصل إليها من خلال التفكير، وإذا كان التفكير غير صحيح، فإن هذه النظرية، بالطبع، سوف تهدم نفسها، لأنها تدمر مؤهلاتها الخاصة»[1].

كان لويس مسيحيًا، لكن الأستاذ في جامعة نيويورك توماس ناجل ليس كذلك، ومع ذلك فقد قدم ناجل حجة مماثلة في عام ٢٠١٢، وأشار إلى أن العقل هو «جانب أساسي من الطبيعة»، ولكن المذهب المادي للتطور ينفي حقيقة العقل، لذا فانه «يقدم تفسيراً لقدراتنا التي تهدم موثوقيتها، وفي هذا العمل فهي تهدم بنفسها»[2]. على الرغم من أن ناجل يفضل عدم الإيمان بالله، وأنه ليس من المدافعين عن التصميم الذكي، فإنه يذكر بأن "التفسير المرضي" للعقل سيتطلب "قوانين غائية طبيعية" تجعل من الواضح وجود كائنات حية واعية، وبما أن "المفهوم المادي الداروني الجديد للطبيعة"[3] لا يجعل الكائنات الحية الواعية مفهومة، يخلص ناجيل إلى أنه «من المؤكد تقريباً أن هذا المفهوم كاذب» وفي

(1) C. S. Lewis, *Miracles* (London: G. Bles, 1947), 21–22.

(2) Thomas Nagel, *Mind and Cosmos: Why the materialist neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false* (New York: Oxford University Press, 2012), 16, 27.

(3) Ibid., 50, 66.

الواقع يقول إنه «على استعداد للمراهنة على أن الإجماع الحالي على التفكير الصحيح سيبدو مضحكا خلال جيل أو اثنين»(1).

ومع ذلك ففي الوقت الراهن فان العلم المادي هو الحاكم.

التضحية بالحقيقة من اجل البقاء

بالنسبة للعلوم التجريبية، فإن أعلى قيمة هي الصدق، ولكن بالنسبة للعلم المادي، فإن القيمة العليا هي البقاء للأصلح. بالطبع كان هناك علماء في الماضي يضعون المصلحة الذاتية فوق البحث عن الحقيقة، وهناك العديد من العلماء في الوقت الحاضر الذين ما زالوا يعتبرون الصدق أعلى قيمة، لكن السعي وراء المصلحة الذاتية – في شكل البقاء المهني – آخذ في الارتفاع.

لطالما احتاج العديد من الأشخاص في العالم الأكاديمي إلى نشر أفكارهم أو اكتشافاتهم من أجل الحفاظ على وظائفهم والتقدم في حياتهم المهنية، وقد كانت عبارة "النشر أو الهلاك" شائعة منذ قرن تقريبًا، وما يصدق على الأكاديميين بشكل عام هو ما يصدق على العلماء، ولسوء الحظ، فقد مبدأ أدى "النشر أو الهلاك" في المؤسسة العلمية إلى نزعة متزايدة للتضحية بالصدق من أجل البقاء المهني.

---

(1) Ibid., 128.

عندما يتم العثور على المقالات العلمية المنشورة الغير صحيحة، يتم سحبها أحيانًا، ويمكن أن تكون البيانات حول التراجع بمثابة مؤشر تقريبي للمشكلة المتنامية. ففي عام ٢٠١١ ذكر ريتشارد فان نوردن، مساعد محرر مجلة نيتشر، أنه «في العقد الماضي، ارتفع عدد إشعارات التراجع إلى ١٠ أضعاف، حتى مع توسع المطبوعات بنسبة ٤٤٪ فقط»[1].

كتب الصحفي العلمي بول فوسن في عام ٢٠١٥ أن «العلم اليوم ممزق بالحوافز الضارة»، ومعظم هذه الحوافز هي أمور مالية، حيث تكافئ الجامعات والوكالات التمويلية العلماء على أساس سجلات منشوراتهم، وتشجع على تقديم النتائج التي لم يتم فحصها بدقة، ولا يمكن تكرارها في كثير من الأحيان بعد ذلك. ونقلت فوسين عن عالم الفضاء أرتورو كاساديفال قوله إن «العلماء أنفسهم يلعبون هذه اللعبة لأنه بمجرد نجاحهم، تكون المكافآت عظيمة للغاية، حيث يجبرون الجميع على القيام بذلك»، كما نقلت فوسن عن عالم الأحياء فيرريك فانغ قوله إنه نتيجة لذلك فإن العلوم «آخذة في الانتشار بشكل متزايد

(1) Richard Van Noorden, "Science publishing : The trouble with retractions," *Nature* 478 (2011): 26–28.doi:10.1038/478026a. PMID:21979026.

من قبل المفترسين»، ووفقا لفوسن، فإن حل المشكلة سيتطلب تغيير «ثقافة علمية كاملة»[1].

في عام ٢٠١٦، وصف العالمان بول سمالدينو وريتشارد ماكليرث هذه الظاهرة بأنها «الانتقاء الطبيعي للعلوم السيئة»، مشيرين إلى أن «الانتقاء من أجل الإنتاج المرتفع يؤدي إلى أساليب أكثر سوءًا ومعدلات اكتشاف زائفة بدرجة عالية وبشكل متزايد»[2].

فلابد من سحب بعض الأوراق بسبب العمل المتسرع أو المتهاون، ولكن نسبة متزايدة من الأوراق التي تم التراجع عنها ناتجة عن تزوير متعمد. في عام ٢٠١٢ أفاد فانغ وكاديفول وغرانت ستين أن «النسبة المئوية للتقارير العلمية التي تم سحبها بسبب الاحتيال زادت [حوالي] ١٠ مرات منذ عام ١٩٧٥»، وقد أدرج المؤلفون بعض المقالات التي كان معروفًا أنها تستند إلى الاحتيال ولكن لم يتم سحبها، وخلصوا إلى أن «العدد الحالي للمقالات التي تم سحبها بسبب

(1) Paul Voosen, "Amid a sea of false finding s, the NIH tries reform," *Chronicle of Higher Education* (March 16, 2015). http://www.bc.edu/content/dam/files/research/pdf/RSI-Erickson-False%20Finding s-Reform-Article.pdf.

(2) Paul E. Smaldino and Richard McElreath, "The natural selection of bad science," *Royal Society Open Science* 3 (2016): 160348. doi:10.1098/rsos.160384. PMID:27703703.

الاحتيــال يمثــل تقــديراً للعــدد الفعــلي للمقــالات الاحتياليــة في مجمــوع المطبوعات»[1].

لــذا فــإن العلــم المــادي (بــالمعنى العمــلي وكــذلك المعنــى النظــري) يفســد العلــم التجريبـي. لكـن تـأثير المادية عـلى العلـم هـو الأكثـر وضـوحا في الجـدل الحـالي حـول التصميم الذكي.

العلم الممسوخ ضد التصميم الذكي

خــلال فــترة طويلــة مــن القــرن العشــرين، اعتمــد معارضــو التطــور، بشــكل أســاس، عــلى نظريــة خلــق الأرض الفتيــة[2] المســتوحاة مــن الكتــاب المقــدس والتــي لم يقتصــر رفضــها للــدعوى القائلــة بــأن التطــور غــير الموجّــه يمكــن أن يــؤدي إلى كــل ميــزات الكائنــات الحيــة فحســب، بــل أنهــا أيضــاً رفضــت فكــرة أن الأرض تعــود إلى مليــارات السـنين. فعـلى الـرغم مـن أن العلـم التأسيسي كـان يفتقـر إلى الـدليل بالنسبة للادعـاء الأول (التطــور)، وبالنســبة للــدعوى الثانيــة (الأرض تعــود إلى مليــارات الســنين)

(1) Ferric C. Fang , R. Grant Steen, and Arturo Casadevall, "Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 109 (2012): 17028–17033.doi:10.1073/pnas.1212247109. PMID:23027971.

(٢) خلقيــة الأرض الفتيــة أو كمــا تعــرف بشــكل غير رســمي بنظريــة خلــق الأرض الفتيــة Young Earth creationism واختصــارها YEC هــو اعتقــاد ديني بــأن الســماء، والأرض والحيــاة على الأرض كانــت مخلوقــة بــأمر مباشــر مــن الله وأرخــت مــا بــين ٦٠٠٠ و ١٠٠٠٠ سنة مضت.

فقد كان لدى (العلم التأسيسي) مايكفي للتغلب على نظرية خلق الأرض الفتية في معظم المؤسسات الأكاديمية والعلمية (وليس كلها).

ففي التسعينات ظهر شكل من أشكال المعارضة للتطور في أمريكا دون ان يتخذ موقف إزاء موضوع عمر الأرض. ويدعى هذا النوع من المعارضة بالتصميم الذكي ID، حيث يرى مناصرو التصميم الذكي انه من الممكن الاستدلال من الأدلة أن بعض سمات العالم الطبيعي، بما في ذلك بعض سمات الكائنات الحية، يمكن ان تفسر بشكل أفضل من خلال إرجاعها الى سبب ذكي بدلاً من عمليات طبيعية غير موجهة[١] [٢] [٣] [٤]. وعلى عكس نظرية خلق الأرض الفتية، فإن نظرية التصميم الذكي تستند بشكل تام على الأدلة العلمية بدلا من مزيج من الأدلة العلمية والحجج المستندة إلى الكتاب المقدس.

صحة استدلال انصار التصميم الذكي للبرهنة على صحة فكرتهم مثيرة للجدل، وما سيأتي ذكره هو ليس دفاعًا عن التصميم الذكي، بل هو سرد موجز لرد فعل المؤسسة العلمية تجاهه، وهو رد كاشف للغاية.

---

(1) “Questions about intelligent design,” *Discovery Institute*, accessed September 2016. http://www.discovery.org/id/faqs/#questionsAboutIntelligentDesign.

(2) Michael J. Behe, Darwin’s Black Box (New York: The Free Press, 1996).

(3) Stephen C. Meyer, “DNA by design: An inference to the best explanation for the origin of biological information,” *Rhetoric & Public Affairs* 1 (1998): 519–556. doi:10.1353/ rap.2010.0105. http://www.discovery.org /f/100.

(4) William A. Dembski, *The Design Revolution: Answering the Toughest Questions about Intelligent Design* (Downers Grove, IL: Intervarsity Press, 2004).

في عـام ١٩٩٩ صـوت مجلـس التعليـم في ولايـة كانسـاس ليشـمل التطـور الجزئـي ولكـن لـيس التطـور الكـلي في معـايير تـدريس العلـوم. واتهـم مؤيـدو العلـم التأسـيسي المجلـس بإزالـة التطـوُّر بالكامـل ومحاولـة تـسريب نظريـة الخلـق الى المنـاهج الدراسـية[1]. وعـلى الـرغم مـن أن المعـايير الجديـدة لم تـذكر التصـميم الـذكي، فقـد اتهُـم المجلـس بتشـجيعه، وبعـد شـهر مـن ذلـك كتـب عـالم الأحيـاء في جامعـة ولايـة كانسـاس سـكوت تـود «حتـى إذا كانـت جميـع البيانـات تشـير إلى مصـمم ذكـي، فإن مثل هذه الفرضية مستبعدة من العلم لأنها ليست طبيعية»[2].

الاختلاف بين العلم التجريبي والعلم المادي لا يمكن أن يكون أكثر وضوحاً.

لكـن إسْتِبْعاد التصـميم الـذكي خـارج النقـاش باعتبـاره غـير علمـي هـو امـر غـير كـافي بالنسـبة لـبعض أنصـار التطـور، ففـي عـام ٢٠٠٢ سـاوى عـالم الأحيـاء التطـوري ماسـيمو بيغليوتشـي بـين التصـميم الـذكي و النظريـة الخلقيـة، وكتـب أن «مـن الأنسـب ان نـدعو النظريـة الخلقيـة بإنكـار التطـور»، فهـي شـكل مـن أشـكال الإنكـار "مشـابه لإنكـار الهولوكوسـت". ووفقًـا لبيغليوتشـي ، «في حالـة الخلـق ، تـرتبط

(1) Pam Belluck, "Board for Kansas deletes evolution from the curriculum," *The New York Times* (Aug ust 12, 1999). http://www.nytimes.com/1999/08/12/us/board-for-kansas-deletes-evolution-fromcurriculum.html.

(2) Scott C. Todd, "A view from Kansas on that evolution debate," *Nature* 401 (1999): 423. doi:10.1038/46661. PMID:10519534.

الشخصيات الشتريرة بشكل أساسي بما يسمى بحركة التصميم الذكي» ، والتي «تصر فعلاً على تدمير العلم كما عهدناها»[1].

في عام ٢٠٠٥ نشرت عالمة الأنثروبولوجيا بات شيبمان مقالة بعنوان "مطاردون من قبل انصار التصميم الذكي"، وقد كتبت فيها «أنا وزملائي في العلم مطاردون بتعمد دقيق ورهيب» لأن «حركة التصميم الذكي هي حملة متعمدة لتقويض تدريس العلوم في أمريكا»[2].

وكتب عالم الأحياء ومحرّر مجلة جيرالد وايزمان أن «المتطرفين بجميع انواعهم»، بما في ذلك «حركة التصميم الذكي»، يحاولون انهاء العلم التطوري. وحذّر وايزمان من أن «تراثنا العقلاني الذي تشكل في عصر التنوير أصبح محطماً من قبل الإظلام واللاعقل، والذي ندافع ضده "بالعلم التجريبي"»[3].

على نفس المنوال كتب الفيزيائي مارشال بيرمان أن التصميم الذكي «يشكل تهديدًا لكل العلوم وربما للديمقراطية العلمانية نفسها». وتوقع أن عدم إيقاف نشر فكرة التصميم الذكي سيكون بمثابة رفع الستار عن ما اسماه بـ "العصور

---

(1) Massimo Pigliucci, Denying Evolution: Creationism, Scientism, and the Nature of Science (Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2002), 2–3.

(2) Pat Shipman, "Being stalked by intelligent design," *American Scientist* 93 (2005): 500–502. doi:10.1511/2005.56.3471. http://www.americanscientist.org /libraries/documents/2005103135553_646.pdf.

(3) Gerald Weissmann, "The facts of evolution: fighting the Endarkenment," *FASEB Journal* 19 (2005): 1581–1582. doi:10.1096/fj.05-1001ufm. PMID:16195364.

المظلمة الثانية"[١]. وفي عام ٢٠٠٦ وصف الصحفي العلمي روبن ويليامز التصميم الذكي بانه شكل من أشكال الإرهاب[٢].

ووفقاً للفيلسوف نيال شانكس، فإن «الحرب الثقافية تشن حاليًا في الولايات المتحدة من قبل المتطرفين الدينيين الذين يأملون في إعادة عقارب الساعة إلى العصور الوسطى ... إن السلاح الرئيسي في هذه الحرب هو نسخة من علم الخلق تُعرف باسم نظرية التصميم الذكي»[٣]، وحذر شانكس قائلاً: «عندما يتم التخلي عن العقل المتجذر في الأدلة حول العالم، سيكون لدينا كلنا ما نخشاه»[٤].

في عام ٢٠٠٨ زعم عالم الأحياء والكاتب المدرسي كينيث ميلر (الذي ورد ذكره لأول مرة في الفصل الثاني) أنه «بالنسبة لحركة التصميم الذكي، فإن العقلانية لعصر التنوير التي أدت إلى العلم كما نعرفه، هي العدو الحقيقي»، وأضاف «إذا ساد التصميم الذكي فسينتهي العصر الحديث»[٥].

بالنسبة إلى ميلر، لا شيء على المحك "سوى الروح العلمية الأمريكية"[٦].

---

(1) Marshall Berman, “Intelligent Design: The new creationism threatens all of science and society,” *APS News* 14:9 (October 2005). https://www.aps.org /publications/apsnews/200510/backpage.cfm.

(2) Robyn Williams, *Unintelligent Design* (Crows Nest, Australia: Allen & Unwin, 2006), 2.

(3) Niall Shanks, *God, the Devil, and Darwin* (Oxford: Oxford University Press, 2006), xi–xii.

(4) Ibid., 246.

(5) Kenneth R. Miller, *Only a Theory: Evolution and the Battle for America’s Soul* (New York: Viking Press, 2008), 190–191.

(6) Ibid., 16.

من الواضح أن هؤلاء الكتاب يخلطون بين العلوم التجريبية والتكنولوجية من جهة وبين العلم الممسوخ من جهة أخرى. تعتمد الحضارة الحديثة على الأولى والثانية، ولكنها مهددة بالثالثة. إن علم بيغليوتشي "كما نعرفه" هو علم ممسوخ، "تعليم العلوم" عند شيبمان هو تلقين العلم الممسوخ، إذا أراد ويسمان حقاً استخدام العلم التجريبي لدرء "الإظلام واللاعقل"، فعليه توجيه تحذيره الى العلم الممسوخ وليس الى التصميم الذكي. فان العلم الممسوخ وليس التصميم الذكي هو من يتخلى عن "عقيدة شانكس" المتجذرة في الأدلة، ومهما كان الذي يعتقده ميلر، فإن العلم الممسوخ هو ليس "الروح العلمية الأمريكية".

لماذا هذه الهستيريا على التصميم الذكي؟ لأنه إذا أظهرت الأدلة، ولو سمة واحدة، على ان الكائنات الحية ناجمة عن تصميم ذكي وليس عن عمليات طبيعية غير موجهة، فإن صرح العلم الممسوخ بأكمله سينهار.

في تقاليد "الزومبي" المشهورة، فإن كارثة المسوخ هي انهيار المجتمع نتيجة لتفشي اولي للمسوخ والتي تنتشر لتصبح هجومًا عامًا على الحضارة. وتقول التقاليد الشعبية أن الطريقة الوحيدة لقتل المسوخ هي تدمير ادمغتهم. ولما كان

العلم المسوخ هو ليس كائناً ماديًا، بل هو عادة روح عقلية، عادة عقلية فكيف للمرء ان يتغلب على الروح؟

لقد استخدمت استعارة المسوخ في كل فصل من فصول هذا الكتاب، لكن ربما التقاليد الشعبية في محاربة مصاصي الدماء تحتوي على استعارة أفضل لتسليط الضوء على المادية الدوغمائية المتنكرة بشكل علم تجريبي، وهناك طريقة واحدة لقتل مصاص الدماء، وفقا للتقاليد الشعبية، الا وهي تعريضه لأشعة الشمس المباشرة. وهناك شيء واحد يملكه أنصار التصميم الذكي هو الكثير من الضوء على شكل مجموعة متزايدة من الأدلة ضد التطور ولصالح التصميم الذكي، وبمجرد التفكير في كل الأدلة، ومقدار الأدلة الجديدة التي ظهرت في السنوات العشرين الماضية، يكفي لجعلي ادندن إحدى قصائدي المفضلة.

ها هي الشمس آتية

يا صغيري، أشعرُ وكأنما الثلج يذوب بالتدريج

يبدو وكأنها مرت سنين مُذ كانت السماء صافية، ياصغيري

ها قد أتت الشمس، ها قد أتت الشمس!

وأنا أقول أن كل شيء على ما يرام(1)

(1) Georg e Harrison, “Here comes the sun” (The Beatles, Abbey Road, 1969). https://www.youtube.com/watch?v=bg iQD56eWDk.

متفائل جدا؟ لا أعتقد ذلك يعترف عدد متزايد من علماء الأحياء بوجود مشاكل في النظرية التطورية الحديثة. ففي عام ١٩٩٧ كتب عالم البيولوجيا الجزيئية جيمس شابيرو أن عدد «الأسئلة المعلقة عن العمليات التطورية يفوق بكثير عدد إجاباتها» ، وذكر بأن المطلوب هو "طريق ثالث" بين الخلق والداروينية للتحقيق في «العمل الخلوي الذكي المحتمل في التطور»، لم يكن شابيرو يدافع عن التصميم الذكي، وانما جادل بأن كل الخلايا تمتلك شيئاً شبيهاً بالذكاء والقدرة على "الهندسة الوراثية الطبيعية "[١].

في عام ٢٠٠٧، نشر ماسيمو بيغليوتشي ورقة بحثت عما إذا كنا بحاجة إلى "توليفة تطورية موسعة" تتعدى الداروينية الجديدة[٢]، وفي السنة التالية، اجتمع بيغليوتشي وخمسة عشر عالما بيولوجيا آخرين في معهد كونراد لورنز لبحوث التطور والمعرفة شمال فيينا لمناقشة هذه المسألة، ووصفت الصحفية العلمية سوزان مازور هذه المجموعة بـ" ألتنبرغ ١٦"[٣]. عندما شاهدت مازور العداوة الموجهة إلى ألتنبرغ ١٦ من قبل علماء الأحياء التطوريين السائدين، كتبت أن

(1) James A. Shapiro, "A third way," *Boston Review* (February/March 1997). http://bostonreview.net/archives/BR22.1/shapiro.html.

(2) Massimo Pigliucci, "Do we need an extended evolutionary synthesis?" *Evolution* 61 (2007): 2743–2749.doi:10.1111/j.1558-5646.2007.00246.x. PMID:17924956.

(3) Elizabeth Pennisi, "Modernizing the modern synthesis," *Science* 321 (2008): 196–197. doi:10.1126/science.321.5886.196. PMID:18621652.

«"صناعة التطور" كانت من اساليب التظاهر ومن فنون التجارة والمماطلة والتسلط المستمر أكثر من كونها عن نظرية علمية فعلية»(١).

ألتنبرغ ١٦ نشروا مجموعة من مقالاتهم في عام ٢٠١٠ فلم يكن المؤلفون من الخلقيين أو من مؤيدي التصميم الذكي، ولم يتحدوا النشوء والارتقاء المادي، لكنهم تحدوا الفكرة الداروينية القائلة بأن الكائنات الحية يمكن أن تتطور فقط من خلال التراكم التدريجي للتغيرات الصغيرة المحفوظة بواسطة الانتقاء الطبيعي والفكرة الداروينية الجديدة القائلة بأن الحمض النووي هو «العامل الوحيد للتغير وهو يعتبر كوحدة للوراثة»(٢).

في العام نفسه، لاحظ العالمان المعرفيان جيري فودور وماسيمو بياتيللي-بالماريني (اللذين لم يكونا من بين ألتنبرغ ١٦) أن «الكثير من مؤلفات الداروينية الجديدة الضخمة هي على نحوٍ مقلق غير متفقة مع قواعد النقد النزيه، وإن إمكانية وجود أي شيء خاطئ مع تأويل داروين للتطور بالكاد يأخذ بنظر الأعتبار» فلم يقترح فودور وبياتيللي- بالماريني التخلي عن المادية أو احتضان

(1) Suzan Mazur, *The Altenberg 16: An Exposé of the Evolution Industry* (Welling ton, New Zealand: Scoop Media, 2009), v.

(2) Massimo Pigliucci and Gerd B. Müller, *Evolution: The Extended Synthesis* (Cambridge, MA: MIT Press, 2010).

التصميم الذكي، لكنهما احتجاً بأن دور الانتقاء الطبيعي مبالغ فيه إلى حد كبير وأن "العوامل الداخلية" في الكائن الحي أكثر أهمية من العوامل البيئية(١).

في عام ٢٠١١، نشر جيمس شابيرو (وهو أيضاً ليس واحدا من ألتنبرغ ١٦) كتابا بعنوان التطور: وجهة نظر من القرن الحادي والعشرين، فيه شرح مفهومه للهندسة الوراثية الطبيعية وقدم دليلاً على أن الخلايا يمكنها إعادة تنظيم جينوماتها بطرق هادفة يتفاعل العديد من العلماء مع مصطلح الهندسة الوراثية الطبيعية بالطريقة نفسها التي يتفاعلون بها مع التصميم الذكي، لأنه يبدو أنه «ينتهك مبادئ المذهب الطبيعي(٢) التي تستبعد أي دور لذكاء موجه خارج الطبيعة». لكن شابيرو قال بأن «مفهوم الهندسة الوراثية الطبيعية الموجهة في الخلية يتناسب مع حدود علم الأحياء في القرن الحادي والعشرين، فعلى الرغم من الأحكام الفلسفية المسبقة المنتشرة، فإنه يُنظر إلى الخلايا الآن بشكل معقول على أنها تعمل بشكل غائي [أي، بشكل مقصود]: وإن أهدافها هي البقاء والنمو والتكاثر»(٣).

---

(1) Jerry Fodor and Massimo Piattelli-Palmarini, "Survival of the fittest theory: Darwinism's limits," *New Scientist* (February 3, 2010).
http://ding o.sbs.arizona.edu/~massimo/publications/PDF/JF_MPP_darwinisms_limits.pdf.

(٢) الطبيعانية أو المذهب الطبيعي هي فلسفة ترى أن الوجود ممتنع خارج الطبيعة أي لا يوجد شيء لا يمكن رده إلى سلسلة وقائع مشابهة لتلك التي نختبرها.

(3) James A. Shapiro, *Evolution: A View from the 21st Century* (Upper Saddle River, NJ: FT Press Science, 2011), 134–137.

في عـام ٢٠١٤ ، أنشـأ شـابيرو ، إلى جانـب الفيزيـائي البريطـاني دينـيس نوبـل ومطـور الموقـع راجـو بوكوتيـل ، منتـدى عـلى الإنترنـت للعلـماء وغـيرهم مـن البـاحثين الـذين «يـرون الحاجـة إلى استكشـاف أعمـق وأكثـر اكـتمالًا لجميـع الجوانـب العمليـة التطوريـة»، وأطلقـوا عـلى مشـروعهم "الطريـق الثالـث للتطـور" ، وأصـبح العديـد مـن العلـماء مـرتبطين بـه الآن، ويوضـح الموقـع الإلكـتروني أنـه والعلـماء المـدرجين فيـه "لا يؤيـدون أو يشـتركون في" نظريـة الخلـق أو التصـميم الـذكي[١] ، ومـع ذلـك ، فإنـه يـدل عـلى اسـتيائهم المتزايـد مـن النظريـة التطوريـة الحديثـة، وفقـاً لمـازور، أُطلـق على المجموعة اسم "أكسفورد ٥٠"[٢].

في عـام ٢٠١٥، نشـرت مجلـة نيتشـر تبـادلًا لـلآراء بـين العلـماء الـذين يعتقـدون أن نظرية التطور تحتاج إلى إعادة التفكير والعلماء الذين يعتقدون أنها جيدة كما هي.

أولئـك الـذين يعتقـدون أن النظريـة بحاجـة إلى إعـادة التفكـير يشـيرون إلى أن أولئـك الـذين يـدافعون عنهـا قـد "يطـاردهم شـبح التصـميم الـذكي" وبالتـالي يريـدون «إظهـار جبهـة موحـدة في مواجهـة أولئـك المعـادين للعلـم». ومـع ذلـك فقـد خلـص الأول إلى أن النتـائج الأخـيرة في عـدة حقـول تتطلـب «تغيـيرًا مفاهيميـاً في

(1) The Third Way: Evolution in the Era of Genomics and Epigenomics. http://www.thethirdwayofevolution.com.

(2) Suzan Mazur, *The Paradigm Shifters: Overthrowing 'the Hegemony of the Culture of Darwin'* (New York: Caswell Books, 2015), 1.

البيولوجيا التطورية»[1]. كما نشر هؤلاء العلماء أيضًا مقالا اقترحوا فيه «إطارًا مفاهيميًا بديلاً» أطلقوا عليه "التخليق التطوري الممتد"، الذي يحتفظ بأصول نظرية التطور، «لكنه يختلف في التأكيد على دور العمليات البناءة في التنمية والتطور»[2].

أيضاً في عام ٢٠١٥ نشر نوبل مقالا يدور حول "إطار مفاهيمي جديد" في علم الأحياء التطوري. وانتقد نوبل فكرة أن الحمض النووي يحتوي على "مخطط" للكائن الحي، وجادل بأن المفهوم الداروينى الجديد كان خاطئاً. وبدلاً من ذلك فانه من الأفضل فهم الكائن الحي على أنه شبكة «لا يوجد فيها مستوى عال من السببية» ويتصرف ككل[3]. وانتقد عالم الأحياء الأمريكي كلارنس وليامز العالم نوبل وأصر على أن «الداروينية الجديدة على ما يرام»، وأجاب نوبل بأن "الرد

(1) Kevin Laland, Tobias Uller, Marc Feldman, Kim Sterelny, Gerd B. Müller, Armin Moczek, Eva Jablonka, John Odling - Smee, Gregory A. Wray, Hopi E. Hoekstra, Douglas J. Futuyma, Richard E. Lenski, Trudy F. C. Mackay, Dolph Schluter, and Joan E. Strassmann, "Does evolutionary theory need a rethink?" *Nature* 514 (2014): 161–164. doi:10.1038/514161a. PMID:25297418.

(2) Kevin N. Laland, Tobias Uller, Marcus W. Feldman, Kim Sterelny, Gerd B. Müller, Armin Moczek, Eva Jablonka, and John Odling -Smee, "The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions," *Proceedings of the Royal Society of London* B 282 (2015): 20151019. doi:10.1098/rspb.2015.1019. PMID:26246559.

(3) Denis Noble, "Evolution beyond neo-Darwinism: A new conceptual framework," *Journal of Experimental Biology* 218 (2015): 7–13. doi:10.1242/jeb.106310. PMID:25568446.

الصـادق" عـلى الأدلـة الجديـدة في علـم الأحيـاء «هـو القـول بـأن المبـادئ الأساسـية للداروينية الجديدة لم تعد صالحة»[1] [2].

قـام نوبـل وعـدة أشـخاص آخـرون – أبـرزهم عـالم الأحيـاء النمسـاوي جـيرد مـولر – بتنظـيم اجـتماع عـام لمناقشـة تخليـق تطـوري ممتـد في الجمعيـة الملكيـة في لنـدن في نـوفمبر ٢٠١٦. وكـان مـن بـين المتكلمـين المـدعوين نوبـل وشـابيرو ومـولر وغيرهم[3] [4].

افتـتح مـولر الاجـتماع بالإشـارة إلى أن نظريـة التطـور الحاليـة تفشـل في تفسـير (مـن بـين أمـور أخـرى) أصـل الأعضـاء او الأجـزاء التشـريحية الجديـدة (أي التطـور الكـلي)، وقـد وافـق معظـم المتحـدثين الآخـرين عـلى أن النظريـة الحاليـة غـير كافيـة، رغم أن اثنين من المتكلمين دافعوا عنها.

عـلى الـرغم مـن أن بعـض منـاصري التصـميم الـذكي كـانوا في الحضـور، الا انـه لم يعتـبر أي مـن المتحـدثين التصـميم الـذكي خيـارًا. حتـى أن أحـد المتحـدثين قـام

(1) Clarence A. Williams, “Neo-Darwinism is just fine,” *Journal of Experimental Biology* 218 (2015): 2658–2659.doi:10.1242/jeb.125088. PMID:26290594.

(2) Denis Noble, “Central tenets of neo-Darwinism broken. Response to ‘Neo-Darwinism is just fine’,” *Journal of Experimental Biology* 218 (2015): 2659. doi:10.1242/jeb.125526. PMID:26290595.

(3) Suzan Mazur, *Royal Society: The Public Evolution Summit* (New York: Caswell Books, 2016).

(4) “New trends in evolutionary biology: Biological, philosophical and social science perspectives,” *Royal Society of London* (November 7–9, 2016). https://royalsociety.org /science-events-andlectures/ 2016/11/evolutionary-biology/.

بوضع التصميم الذكي تحت شعار "الله قام بذلك"، وفي إحدى المرات قال متحدثٌ آخر مندفعاً: «ليس الله – نحن نستثني الله»[١].

اقترح المدافعون عن "التخليق التطوري الممتد" آليات مختلفة والتي جادلوا بأنه قد تم تجاهلها أو التقليل من شأنها في النظرية الحالية ، ولكن لم تنتقل أي من الآليات المقترحة إلى أبعد من التطور الجزئي، وبحلول نهاية الاجتماع كان من الواضح أن أيا من المتحدثين لم يستجب للتحدي الذي طرحه مولر في اليوم الأول[٢].

على الرغم من فشله في حل مشكلة التطور الكلي، أظهر الاجتماع أن النظرية التطورية الحالية متصدعة، وأن عدداً متعاظماً من العلماء يعلمون ذلك.

عندما كنت صبيا ناشئ في شمال نيوجيرسي، كانت البحيرة القريبة من منزلنا تتجمد بشدة في الشتاء، وكنت أتزلج عليها مع أصدقائي، ولكن عندما ازداد الطقس دفئًا في أوائل الربيع، أصبح الجليد ممتلئًا بجيوب من المياه الذائبة، وعلى الرغم من أن جليد الربيع لا يزال يبدو سميكًا وصلبًا، عرفت أنا وأصدقائي أنه لم يعد قويًا بما يكفي ليحمل وزننا، وتوقفنا عن التزحلق عليه.

---

(1) Paul A. Nelson, "Specter of intelligent design emerges at the Royal Society meeting ," *Evolution News & Views* (November 8, 2016). http://www.evolutionnews.org /2016/11/specter_of_inte103270.html.

(2) Paul A. Nelson and David Klinghoffer, "Scientists confirm: Darwinism is broken," *CNS News* (December 13, 2016). http://www.cnsnews.com/commentary/david-klinghoffer/scientists-confirm-darwinismbroken.

اليوم، النظرية التطورية هي مثل جليد الربيع. لا يزال يغطي البحيرة، وبالنسبة للكثير من الناس ما زال يبدو صلباً، لكنه في الحقيقة مليء بالماء المذاب، فلم تعد قادرة على تحمل الوزن الذي كانت تتحمله في السابق، فالصيف على الأبواب.

هل هناك ثورة علمية؟

في عام ١٩٦٢ نشر مؤرخ العلوم توماس كون عمله الذي بات مشهوراً هذه الأيام بعنوان "بنية الثورات العلمية"، وفقا لكون، فإن معظم العمل العلمي هو "العلوم الطبيعية"، التي تركز على حل المسائل داخل "النموذج الفكري"، وكان لمفهوم كون النموذجي عدة معانٍ، بما في ذلك رؤية العالم وبرنامج الأبحاث. حيث يسيطر النموذج عادة على التمويل وتعيينات أعضاء هيئة التدريس، والمجلات العلمية، ويقاوم ممارسوه جميع محاولات استبداله بنموذج جديد. لقد أتقنوا النموذج القديم وكرسوا حياتهم المهنية له. لديهم حافز صغير لمساعدته على الانهيار وحوافز قوية للحفاظ عليه كما هو. لذا لا يحدث الاستبدال بسهولة. عندما يحدث الاستبدال، فذلك يعني حدوث "ثورة علمية".

غالبًا ما يناقش الأشخاص المشاركون في الثورة العلمية تعريف العلم ذاته، فقد كتب كون: «إن استقبال نموذج جديد يتطلب في كثير من الأحيان إعادة تعريف العلم المقابل، ويعني العلم المقابل للمعيار الذي يميز الحل العلمي الحقيقي عما

هـو مجـرد تكهنـات ميتافيزيقيـة». فعـلى سـبيل المثـال تعرضـت نظريـة الجاذبيـة لنيـوتن لنقـد قـائم عـلى أسـاس أن «الجاذبيـة، التـي تفسـر عـلى أنها عامـل جـذب فطـري بـين كـل زوج مـن جزيئـات المـادة، كانـت صـفة خفيّـة». وزعـم منتقـدو النيوتنيـة بأنهـا لم تكن علماً و «اعتمادها على القوى الملازمة سيعود بالعلم إلى العصور المظلمة»(1).

الصـراع الحـالي بـين التطـور والتصـميم الـذكي لـه خصـائص ثـورة علميـة. يسـيطر المـدافعون عـن التطـور عـلى تمويـل البحـوث والمجـلات العلميـة وتعيينـات أعضـاء هيئـة التـدريس. فهـم يقـاومون جميـع التحـديات التـي تواجـه نمـوذجهم، وينظـرون إلى تعـديلات بسـيطة مثـل "التخليـق التطـوري الممتـد" بشـك. وبشـكل أسـاسي فـان المـدافعون عـن التطـور يصـرون عـلى الإبقـاء عـلى التعريـف المـادي للعلـم الـذي أصبح مهيمناً بعد داروين.

كتـب كـون في البدايـة أن نموذجـاً جديـداً «قـد يكـون لديـه عـدد قليـل مـن المؤيـدين، وفي بعـض الأحيـان قـد تكـون دوافـع الـداعمين مشـبوهة. ومـع ذلـك، إذا كـانوا مـؤهلين، فسـوف يقومـوا بتحسـينه، واستكشـاف إمكانياتـه، وإظهـار مـا سـيكون

---

(1) Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1970), 103–105, 163.

عليه الانتماء إلى المجتمع الذي يسترشد به»[1]. الانتماء هذا ما يحدث مع التصميم الذكي.

لقد قام دعاة التصميم الذكي بتحسين واستكشاف نهجهم نظريًا لعدة عقود. ففي كتاب صدر عام ١٩٩٨ بعنوان "استنتاج التصميم"، طور عالم الرياضيات وليام ديمبسكي مفهوم "التعقيد المحدد" وجادل بأن شيئًا معقداً ومحدّداً (أي يقابل نمطاً مستقلاً) لا يمكن أن ينتج إلا عن طريق الذكاء[2]. وقد قام ديمبسكي بتطوير هذا المفهوم في كتابه الصادر عام ٢٠٠٢ بعنوان "ما من غداء مجاني لماذا لا يمكن شراء التعقيد المحدد دون ذكاء"[3] ليس من المستغرب أن كتب ديمبيسكي لاقت انتقادات لاذعة من المدافعين عن التطور، وفي عام ٢٠٠٧ بدأ ديمبسكي ومهندس الحاسوب روبرت ماركس مختبر المعلوماتية التطوري في واكو، تكساس، لاستكشاف التعقيد المحدد رياضياتياً[4].

---

(1) Ibid., 159.

(2) William A. Dembski, *The Design Inference* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).

(3) William A. Dembski, *No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence* (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2002).

(4) Casey Luskin, "The Evolutionary Informatics Lab: Putting intelligent design predictions to the test," *Evolution News & Views* (February 7, 2012).

http://www.evolutionnews.org /2012/02/the_evolutionar056061.html.

وقد قاموا وزملاؤهم منذ ذلك الحين بنشر عشرات المقالات وفصول الكتب بالتفصيل حول هذا المفهوم[١].

في عام ٢٠١١ انضم ديمبسكي وماركس إلى العديد من العلماء الآخرين في مؤتمر في جامعة كورنيل الذي ناقش وجهات نظر جديدة بشأن المعلومات البيولوجية، وتم توقيع عقد مع ناشر علمي أوروبي رئيسي من اجل طبع مجلد يحتوي على الأوراق من المؤتمر، ولكن عندما حصل المدافعون عن التطور على كلمة منه ضغطوا على الناشر لخرق العقد، وتم نشر المجلد في وقت لاحق في عام ٢٠١٣ من قبل ناشر علمي مختلف[٢]. فمن الواضح أن هناك مجموعة علمية متنامية يسترشد بها التصميم الذكي.

يرى كون ان هناك قضية مهمة في الثورة العلمية متمثلة في «ماهية النموذج الإرشادي الذي سوف يوجه البحث العلمي مستقبلا فالأمر يختص هنا بقرار يحسم بين نهجين بديلين متعارضين في ممارسة العلم، وان قراراً كهذا في ضوء الظروف المبينة، لابد وان يرتكز على ما يبشر به مستقبلاً اكثر مما يرتكز على إنجازات الماضي»[٣]. ففي عام ٢٠١٤ كتب الفيزيائي ديفيد سنوك «لقد طالب

(1) "Publications," *The Evolutionary Informatics Lab* (2016). http://www.evoinfo.org /publications/.

(2) Robert J. Marks II, Michael J. Behe, William A. Dembski, Bruce L. Gordon, and John C. Sanford (editors), *Biological Information: New Perspectives* (Singapore: World Scientific, 2013).

http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/8818#t=toc.

(3) Kuhn, Structure of Scientific Revolutions, 157–158.

الكثيرون بأن على نموذج التصميم الذكي ان يتوصل إلى برنامج كمي وناجح وتنبؤي لعلم الأحياء، ولكن يبدو أن مثل هذا البرنامج يقبع امام اعيننا». وأشار سنوك إلى بيولوجيا الأنظمة التي «تحلل الأنظمة الحية من حيث مفاهيم هندسة النظم مثل التصميم والمعلومات المعالجة والتحسين وغيرها من المفاهيم الغائية الصريحة». على الرغم من أن معظم علماء النظم يعتقدون بنظرية التطور، «فهم لا يستطيعون تجنب استخدام لغة التصميم ومفاهيم التصميم في أبحاثهم، كما أن القاء نظرة مباشرة على هذا المجال ستعطي انطباعاً على أنه بالفعل أسلوب تصميم»[1].

كما أن العلماء الذين يقبلون التصميم الذكي بشكل صريح يقومون أيضاً بتطوير النموذج الجديد من خلال البحث التجريبي، وفي عام ٢٠٠٥ افتتح عالم الأحياء الجزيئية دوغلاس أكس معهد بيولوجي في ريدموند واشنطن لدعم كلاً من العمل النظري والتجريبي مسترشداً بافتراض «تبدو الحياة مصممة لأنها فعلاً مصممة»[2]، وفي عام ٢٠١٤ نشر أكس وزميليه آن غاغر وماريكلير ريفز دليلاً مختبرياً على أن «التشابه البنيوي بين الإنزيمات ذات الوظائف المختلفة يُفسِّر

(1) David Snoke, "Systems biology as a research program for intelligent design," *Bio-Complexity* 2014:3 (2014): 1–11. doi:10.5048/BIO-C.2014.3.

(2) "About," *Biologic Institute* (2016). http://www.biolog icinstitute.org /about.

بشكل أفضل على أنه يدعم مبادئ التصميم المشتركة مقارنةً بالتاريخ التطوري المشترك»[1].

في عام ٢٠١٤ عقد مؤتمر كبير في البرازيل لمناقشة موضوع التصميم الذكي. المؤتمر الذي نظمته Sociedade Brasileira do Design Inteligente (الجمعية البرازيلية للتصميم الذكي)، وقد جذب المؤتمر المئات من الأشخاص ، بما في ذلك العديد من العلماء المهتمين. ووفقا لقول أحد المشاركين ، فإن الحشد يمثل تغيرا كبيرا عن السنوات السابقة، وفي عام ١٩٩٨ نفس الشخص قال: «جميع الأشخاص في البرازيل الذين يرغبون في أن يتم تعريفهم بشكل علني كمنظرين للتصميم الذكي» يمكن أن يحشروا جميعاً في سيارة فولكس فاجن واحدة[2].

وعلى الرغم من المعارضة الشديدة من انصار العلم التأسيسي، يتزايد الاهتمام العلمي بالتصميم الذكي، وفي الواقع فانه في عام ٢٠١٦ أتجه توسعه اتجاهاً تصاعدياً. ولأن المدافعين عن التطور في الوقت الحالي يسيطرون على التمويل

---

(1) Mariclair A. Reeves, Ann K. Gauger, and Douglas D. Axe, "Enzyme families—shared evolutionary history or shared design? A study of the GABA-aminotransferase family," *Bio-Complexity* 4 (2014): 1–16. http://bio-complexity.org /ojs/index.php/main/article/view/BIO-C.2014.4.

(2) Paul A. Nelson, "'A few years ago, we couldn't have filled a Kombi': The Brazilian intelligent design adventure," *Evolution News & Views* (November 21, 2014).
http://www.evolutionnews.org /2014/11/a_few_years_ago091381.html.

العـام للعلـوم (التـي تصـل إلى مليـارات الـدولارات سـنويًا في الولايـات المتحـدة)، يجـب أن يعتمـد التصـميم الـذكي عـلى التمويـل الخـاص. في عـام ٢٠١٦ تلقـى معهـد ديسكفري في سياتل منحة لتمويل أكثر من اثني عشر مشروعًا بحثيًا موجَّهًا من قبل علماء التصميم الذكي في الجامعات حول العالم.

ها هي الشمس آتية فعهد العلم الممسوخ قد شارف على الإنتهاء.

المحتويات

عن المؤلف ٥

إشادات بكتاب "العلم الممسوخ" ١٢

الفصل الأول

من ترك الممسوخ يخرجون؟ ٢١

البيض على وجوههم.................................. ٢١

ما هو العلم؟ ٢٥

ما هو "التطور"؟.................................... ٢٨

التطور كعلم مادي.................................. ٣٠

التطور الجزئي والتطور الكلي........................... ٣٣

لا شيء في علم الأحياء............................... ٣٥

رموز التطور.. ٣٦

الفصل الثاني

شجرة الحياة ٤١

الأحافير... ٤٧

التوازن المتقطع...................................... ٥٠

لماذا لا يمكن للأحفوريات اثبات علاقات الأصل والنسل ٥٣
أشجار النشوء ٥٥
الجينات اليتيمة.. ٥٧
من أين تأتي الجينات اليتيمة؟.. ٦٠
قضية الجذع المفقود ٦٢
التناظر (التشابه البنيوي).. ٦٥
التناظر كسلف مشترك.. ٦٧
محاولة حديثة لحل الألتباس ٦٩
التقارب ٧٢
التقارب الحيواني.. ٧٣
التقارب النباتي.. ٧٥
ما هي أسباب التقارب؟ ٧٧
فكرة تنكرت على شكل حقيقة ٧٨

الفصل الثالث

البقاء للأزيف ٨٤
تجربة ميلر – يوري.. ٨٧

تجاوب الكتب المدرسية ٩١

تجربة بركانية للأنقاذ؟.. ٩٣

القصة المادية الكبرى.. ٩٦

أجنة هيكل ٩٩

أجنة هيكل لا زالت تطارد الكتب المدرسية.. ١٠٥

قطيع من طيور الدودو.. ١٠٧

أركيوبتركس.. ١٠٩

العث الإنكليزي المنقط ١١٤

مشاكل القصة الكلاسيكية.. ١١٧

دليل ماجيراس الجديد.. ١١٩

عصافير داروين.. ١٢٢

دليل على التزاوج ١٢٤

التطور السيزيفي.. ١٢٨

الكتب المنهجية ١٢٩

ذباب الفاكهة ذو الأجنحة الأربعة.. ١٣٠

تحويل الروبيان إلى ذبابة.. ١٣٢

اليعسوب ذو الأجنحة الثمانية عشر.. ١٣٤

الخيول الأحفورية:.. ١٣٧

من قردة الى بشر.. ١٣٧

استخدام الأحفوريات لتوضيح القصة... ١٣٩

تسعة وتسعين في المئة شمبانزي؟... ١٤٤

مضاعفة المسوخ ١٤٧

الفصل الرابع

الحيتان الماشية ١٥٠

السجل الأحفوري.. ١٥١

الحيتان الماشية.. ١٥٣

هل كانوا حقاً حيتان؟.. ١٥٧

ما الذي يتطلبه الأمر لنحصل على حوت؟.. ١٦٠

جينات الحوت.. ١٧١

كم عدد الطفرات؟ ١٧٥

تزداد الأمور سوءً... ١٧٩

الفصل الخامس

الزائدة الدودية في جسم الأنسان وغيرها من ما يطلق عليه خردة ١٨٤

الزائدة الدودية.. ١٨٦

عضو عديم الفائدة، أو حجة عديمة الفائدة ١٩٢

العلم الممسوخ مقابل سكادينج ١٩٥

ذيول بشرية.. ١٩٨

الحمض النووي الخردة... ٢٠٣

استخدام الحمض النووي الخردة لضرب التصميم....................... ٢٠٦

مشروع إنكود... ٢٠٩

لكن مهلاً التطور يتطلب حمض نووي خردة!........................... ٢١٥

التطور كمعرقل للعلم ٢١٨

الفصل السادس

العين البشرية ٢٢٢

هل هناك العديد من التدرجات؟.. ٢٢٣

السجل الأحفوري ٢٢٥

الجين المتحكم الرئيسي ٢٢٩

هل يمكن للعيون ان تتطور بسهولة؟........ ٢٣٣
بقعة من خلايا الاستشعار الضوئية؟........ ٢٣٩
هل هي سيئة التصميم؟........ ٢٤٥
مزايا الشبكية المعكوسة ٢٥٠
خلايا مولر ٢٥٣
حالة قصر النظر المنهجية........ ٢٥٥

الفصل السابع

مقاومة المضادات الحيوية والسرطان ٢٦٢
الطب الداروينى........ ٢٦٢
الأمراض المعدية........ ٢٦٤
مقاومة المضادات الحيوية........ ٢٦٧
هل نحتاج إلى نظرية تطورية للتغلب على مقاومة المضادات الحيوية؟ ٢٧٥
منع المقاومة للمضادات الحيوية ٢٧٧
عدوى مقاومة المضادات الحيوية الزائدة........ ٢٧٩
أيقونة أخرى أفضل من ان يتم التخلي عنها ٢٨٥
غزو التعليم........ ٢٨٧

أهمية ان تسأل لماذا؟... ٢٨٩

السرطان.. ٢٩١

هل السرطان مثل الأنتواع؟... ٢٩٢

السرطان كتطور عن طريق الطفرة والانتقاء...................... ٢٩٥

هل نحتاج إلى نظرية تطورية للقضاء على السرطان؟............ ٢٩٩

السرطان كأيقونة للتطور... ٣٠٢

الفصل الثامن

مسوخ نهاية العالم ٣٠٧

إفساد الدين.. ٣٠٩

إفساد التعليم.. ٣١٥

إفساد العلم.. ٣١٨

التضحية بالحقيقة من اجل البقاء.................................. ٣٢٢

العلم الممسوخ ضد التصميم الذكي................................ ٣٢٥

هل هناك ثورة علمية؟.. ٣٣٩